

**EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) SEBAGAI  
OVISIDA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* L.)**

(Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X  
Materi Pencemaran Lingkungan )



**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas - Tugas Dan Memenuhi Syarat - Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Biologi

**OLEH :**

**ADETHA PUTRIANA  
NPM : 1411060242**

**Jurusan Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1440 H / 2018 M**

**EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) SEBAGAI  
OVISIDA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* L.)**

(Sebagai Alternatif Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X  
Materi Pencemaran Lingkungan )

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas - Tugas Dan Memenuhi Syarat - Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
Dalam Ilmu Biologi

**OLEH :**

**ADETHA PUTRIANA  
NPM : 1411060242**

**Jurusan Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd  
Pembimbing II : Fatimatuzzahra, S.Pd., M.Sc.**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN  
LAMPUNG  
1440 H / 2018 M**

## ABSTRAK

### EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) SEBAGAI OVISIDA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* L.)

Oleh,

**Adetha Putriana**

Ovisida kimia digunakan untuk pemberantasan hama keong mas selama ini masih mencemari lingkungan, terbunuhnya organisme bukan sasaran, mengurangi kesuburan tanah dan resistensi, maka dari itu dibutuhkan ovisida alami. Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki kandungan senyawa aktif diantaranya saponin dan flavonoid yang dapat dijadikan sebagai ovisida alami. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dan untuk mengetahui konsentrasi yang berpengaruh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Desain penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh konsentrasi yaitu kontrol negatif, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% dan kontrol positif, masing-masing dengan tiga kali pengulangan menggunakan 21 kelompok telur keong mas pengamatan dilakukan setiap 24 jam sekali selama 14 hari. Analisis data menggunakan uji One Way Anova. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh mempunyai daya hambat terhadap penetasan telur keong mas jika dibandingkan dengan kontrol negatif. Konsentrasi 3% ekstrak buah belimbing wuluh yang mempunyai daya hambat sebesar 19,47% dengan kriteria pengaruhnya tinggi dan rata-rata jumlah telur keong mas yang tidak menetas yaitu  $275,6^d \pm 25,9$ .

Kata kunci : *Buah belimbing wuluh, Telur keong mas, Ovisida.*





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260 Fax 780422

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) SEBAGAI OVISIDA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* L.)**

Nama : **Adetha Putriana**  
NPM : **1411060242**  
Jurusan : **Pendidikan Biologi**  
Fakultas : **Tarbiyah dan keguruan**


MENYETUJUI

Untuk di Munaqosahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung


Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**  
**NIP. 198402282006041004**

  
**Fatimatuzzahra, S.Pd., M.Sc**  
**NIP.**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

  
**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**  
**NIP. 198402282006041004**





KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260 Fax 780422

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **"EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) SEBAGAI OVISIDA KEONG MAS (*Pomacea canaliculata* L.)"**,  
Disusun oleh: **Adetha Putriana**, NPM: **1411060242**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, Fakultas: **Tarbiyah dan Keguruan**, Telah diujikan dalam sidang munaqosyah pada Hari/Tanggal : Selasa, 11 Desember 2018, Pukul : 10.00- 12.00 WIB.

TIM MUNAQOSAH

Ketua : **Dr. R. Masykur, M.Pd** (.....)

Sekretaris : **Suci Wulan Pawhestri, M.Si** (.....)

Penguji Utama : **Dr. Eko Kuswanto, M.Si** (.....)

Penguji Pendamping I : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd** (.....)

Penguji Pendamping II : **Fatimatuzzahra, S.Pd., M.Sc** (.....)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**  
NIP. 195608101987031001



## MOTTO

(QS : Ar-Ruum : 60)

فَاصْبِرْ إِنَّ وَعْدَ اللَّهِ حَقٌّ وَلَا يَسْتَخِفُّكَ الَّذِينَ لَا يُوقِنُونَ ﴿٦٠﴾

**60. dan bersabarlah kamu, Sesungguhnya janji Allah adalah benar dan sekali-kali janganlah orang-orang yang tidak meyakini (kebenaran ayat-ayat Allah) itu menggelisahkan kamu.**



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan anugerah dan karunia Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Karya kecil ini ku persembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku, Ayah Dawam Kurnain S.Pd I dan Ibu Hayati tercinta yang dalam setiap sujudnya senantiasa mendo'akan keberhasilan putra-putrinya, yang terkhusus sekarang keberhasilan putri sulungnya ini. Terimakasih atas limpahan kasih sayang yang tiada terhingga, yang selalu memotivasi, menyemangati, bagai sang surya menyinari dunia, yang membuatku selalu semangat untuk menggapai cita-cita serta meraih kesuksesan.
2. Adik-adikku yang sangat kusayangi Diyaser Putra, Alpajar Ramadhan, dan Ardha Pratiwi dimana saat berjauhan kita saling merindukan, terimakasih telah menjadi penyemangat serta menjadi sumber inspirasi disaat aku lelah dalam menyelesaikan tugas akhir strata satu ku ini.
3. Almamaterku Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis bernama Adetha Putriana, yang dilahirkan di kota Bandar Lampung pada tanggal 14 Juni 1996, anak pertama dari Empat bersaudara dari pasangan bapak Dawam Kurnain S.Pd I dan ibu Hayati.

Pendidikan penulis dimulai dari Sekolah dasar di SD Negeri 16 Lintang Kanan dan lulus pada tahun 2008, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Muara Pinang dan lulus pada tahun 2012, setelah lulus penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Muara Pinang jurusan IPA dan lulus pada tahun 2014. Selama menempuh pendidikan di SMA Negeri 1 Muara Pinang penulis aktif dalam kegiatan OSIS, dan Palang Merah Remaja (PMR).

Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung melalui jalur tes tertulis SBMPTN mengambil program strata satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi.



## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Puji Syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang penulis angkat yaitu berjudul “Ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.)”, tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program Strata Satu Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak khususnya dari dosen pembimbing skripsi, sehingga kesulitan yang dihadapi dapat diselesaikan sesuai dengan harapan. Oleh karena itu, melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Sekaligus sebagai pembimbing satu yang telah memotivasi, memberikan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Fatimatuazzahra S.Pd., M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang luas kepada penulis.
5. Ibu Wiwit selaku laboran di Laboratorium Kimia Organik Universitas Lampung beserta asistennya yang selalu mendampingi dalam pembuatan ekstrak buah belimbing wuluh.
6. Ibu Marlina Kamelia dan ibu Nukhbatul Bidayati Haka, selaku ketua Laboratorium dan pengurus Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah mengizinkan dan mempermudah urusan penelitian untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Sahabat terbaikku Anen Prasetya, Yunita Wulandari, Susiati, dan semua anggota kelas biologi D yang selalu memberikan semangat, motivasi, serta kebersamaannya selama kurang lebih 4 tahun ini, serta semua teman - teman Pendidikan Biologi angkatan 2014 yang selalu berbagi dan berjuang bersama-sama dalam menempuh pendidikan.
8. Semua teman seperjuangan selama mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang memberikan pengalaman berharga.
9. Semua teman seperjuangan dalam Program Pengalaman Lapangan (PPL) yang saling berbagi pengalaman mendidik di lapangan.
10. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, yang telah mendidikku menjadi orang yang mampu berfikir lebih maju dan berfikir lebih dewasa.



11. Semua keluarga besarku di Bandar Lampung khususnya pamanku Anggoro Eko. R, bibiku Fitria S.Pd, serta sepupuku Purwoko Guntur Setiaji dan Purwoko Dwicahyo Setiawan, dimana selama kurang lebih 4 tahun ini aku berada ditengah-tengah kalian yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan skripsi ini.

12. Terima kasih juga kepada pimpinan dan karyawan perpustakaan dan seluruh pihak civitas akademika fakultas serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas amal perbuatan dari semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki dalam skripsi ini. Untuk itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandar Lampung, 2018

Adetha Putriana  
1411060242

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	10
C. Rumusan Masalah .....	10
D. Tujuan Penelitian.....	10
E. Manfaat Penelitian.....	11
F. Ruang Lingkup penelitian.....	11
 <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L.)	
1. Sejarah Belimbing Wuluh.....	12
2. Klasifikasi Belimbing wuluh .....	13
3. Morfologi Belimbing wuluh .....	14
4. Kandungan Kimia Buah Belimbing Wuluh.....	14
5. Manfaat Buah Belimbing Wuluh .....	19
6. Ekstraksi Buah Belimbing Wuluh.....	21
B. Keong Mas ( <i>Pomacea canaliculata</i> L.)	
1. Sejarah Keong Mas.....	22
2. Klasifikasi Keong Mas .....	23
3. Morfologi Keong Mas .....	24
4. Siklus Hidup Keong Mas.....	27
5. Pemanfaatan Telur Keong Mas.....	29
6. Daya Rusak Keong Mas .....	31
C. Pestisida Nabati	
1. Pengertian .....	32
2. Macam – Macam Pestisida Nabati .....	34
3. Fungsi Pestisida Nabati.....	35
4. Keunggulan Pestisida Nabati .....	35
5. Kelemahan Pestisida Nabati .....	35



D. Ekstrak Etanol.....	36
E. Sumber Belajar.....	36
F. Kerangka Berpikir.....	38
G. Hipotesis Penelitian.....	39

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	40
B. Jenis Penelitian.....	40
C. Populasi Dan Sampel.....	41
D. Alat Dan Bahan.....	41
E. Cara Kerja	
1. Tahap Persiapan .....	43
2. Tahap Pelaksanaan .....	44
a. Persiapan Sampel Telur Keong Mas.....	44
b. Pembuatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh.....	44
c. Tahap Pembuatan Larutan Perlakuan .....	45
3. Tahap penelitian .....	46
F. Teknik Pengumpulan Data .....	49
G. Teknik Analisa Data.....	50
H. Bagan Alur Penelitian .....	51

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil penelitian .....	52
B. Pembahasan .....	54

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	69
B. Saran .....	69

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 1.1 Habitat 4 Jenis Keong Mas Sebaran Bogor .....	2
2. Tabel 2.1 Hasil Analisis Fitokimia Ekstrak Buah Belimbing Wuluh .....	15
3. Tabel 2.2 Komposisi Buah Belimbing Wuluh .....	20
4. Tabel 2.3 Kandungan Asam Organik Buah Belimbing Wuluh .....	20
5. Tabel 2.4 Titik Didih Dan Konstanta Dielektrikum Pelarut .....	22
6. Tabel 2.5 Data Morfometrik Dan Bobot Rata-Rata Telur Keong Mas ...	29
7. Tabel 2.6 Komposisi Kimia Keong Mas .....	29
8. Tabel 2.7 Analisis Proksimat Gizi Pada Telur Keong .....	31
9. Tabel 3.1 Hasil Pengamatan .....	53
10. Tabel 4.1 Hasil Uji Perbandingan Penelitian.....	53
11. Tabel 4.2 Hasil Skiring Fitokimia Belimbing Wuluh .....	54





## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar buah belimbing wuluh .....	12
2. Gambar struktur senyawa flavonoid .....	16
3. Gambar struktur senyawa saponin triterpen .....	17
4. Gambar struktur senyawa tanin .....	18
5. Gambar bagian-bagian cangkang keong dan dimensi pengukurannya ...	25
6. Gambar variasi warna dan corak cangkang keong mas .....	26
7. Gambar perbedaan keong mas betina dan jantan .....	27
8. Gambar siklus hidup keong mas dari telur sampai siap bertelur .....	28
9. Gambar telur keong mas .....	29
10. Gambar hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat .....	39
11. Gambar telur keong mas menetas dan tidak menetas .....	61



## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	
a. Tabel hasil penelitian .....	75
LAMPIRAN 2	
a. Tabel uji normalitas data .....	76
LAMPIRAN 3	
a. Tabel Analisis Data .....	77
LAMPIRAN 4	
a. Tabel uji LSD .....	81
LAMPIRAN 5	
a. Panduan praktikum .....	82
LAMPIRAN 6	
a. Dokumentasi penelitian .....	90
b. Dokumentasi berat telur awal dan setelah semprot selama 14 hari .....	95
LAMPIRAN 7	
a. Silabus .....	97
b. RPP .....	102
LAMPIRAN 8	
a. Surat peminjaman alat / bahan laboratorium .....	109
b. Surat penelitian .....	110
c. Surat balasan dari FMIPA UNILA .....	111
d. Surat hasil skrining uji fitokimia ekstrak buah belimbing wuluh .....	112

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Indonesia memiliki tanah sangat subur sehingga kaya akan tumbuh-tumbuhan, tanaman yang dominan di Indonesia adalah tanaman padi. Tanaman padi adalah tanaman pangan yang digunakan sebagai bahan makanan pokok penduduk di Indonesia hampir 95 % makanan pokoknya adalah beras. Begitu tinggi kebutuhan beras dikarenakan beberapa penduduk Indonesia beranggapan bahwa beras merupakan suatu makanan pokok yang belum bisa di ganti kan dengan makanan lain.<sup>1</sup> Padi adalah bahan makanan yang mengandung banyak gizi dan penguat mampu mencukupi kebutuhan pada tubuh manusia, karena padi mengandung beberapa bahan yang dapat diubah jadi energi.<sup>2</sup> Namun dalam pertumbuhan tanaman padi ini masih memiliki beberapa kendala yaitu serangan dari hama penyakit.

Beberapa gangguan banyak dialami petani yaitu pada pembudidayaan tanaman padi dengan terserang oleh organisme pengganggu tanaman (OPT), adapun di sebagai berikut adalah serangga,tungau,vertebrata juga molusca. Hama merupakan gangguan dari organisme pengganggu tanaman yang pertumbuhannya harus di perlambat atau dimusnahkan, yang paling parah menyerang tanaman padi yaitu keong mas, keong mas ini mengakibatkan petani jadi rugi. Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yaitu sejenis keong air tawar berasal dari Benua

---

<sup>1</sup> Devi kurniawati, Rusli rustam, J. Hennie laoh, *pemberian beberapa konsentrasi ekstrak brotowali (*Tinospora crispa* L) untuk mengendalikan keong mas (*Pomacea* sp) pada tanaman padi*, (Riau : University of Riau, 2015), jurnal Jom Faperta, vol.2 no.1, h. 1

<sup>2</sup> Jusuf manauke, *Pengendalian hama keong mas (*Pomacea canaliculata* Lamark) pada tanaman padi sawah dengan menggunakan ekstrak bitung (*Barringtonia asiatica* L)*, (manado :University sam ratulangi manado, 2016), Jurnal LPPM bidang sains dan teknologi, vol.3 no., h. 2



America. Jenis keong ini tersebar di Indonesia ada 3 macam yaitu *Pomacea canaliculata*, *Pomacea paludosa*, serta *Pomacea insularum*.<sup>3</sup>

Adapun jenis keong mas yang paling banyak tersebar di Indonesia adalah jenis *Pomacea canaliculata*. Keong jenis ini tersebar di Jambi, Cianjur, Garung, Sukabumi, Lampung, Bogor, Wamena, Sibaganding, Bengkulu, Maros, Palu, Krakatau, Padang, Banten, Garut, Yogyakarta, Madiun, Bone, Manokwari, Luwu, Blitar, Bantimurung, Manado, Ternate, Cilacap, Ciamis, Tulungagung, Subang, Cirebon.<sup>4</sup>

**Table 1.1 4 Jenis Keong Mas yang habitatnya tersebar di Bogor**

No	Jenis Pomacea	Sawah	Danau	Sungai	Rawa
1	<i>P. canaliculata</i>	✓	✓	✓	✓
2	<i>P. insularum</i>		✓		
3	<i>P. paludosa</i>		✓		
4	<i>P. scalaris</i>		✓		

Sumber : Nur Rohmatin, Ristiyanti M Marwoto, 2011.

Keong mas dapat merusak tanaman padi mencapai 13,2% - 96,5%. Faktor yang paling menjadikan keong mas susah di basmi adalah adaptasinya yang sangat tinggi serta pertahanan hidupnya juga tinggi pada habitatnya dan reproduksinya tinggi dengan total telur seluruhnya mencapai sekitar 8700 butir per musim reproduksi, dapat bertahan dalam kondisi lingkungan kering sehingga menjadi hama melimpah di sawah.<sup>5</sup>

Keong mas berkelamin tunggal yaitu kelamin jantan dan betina. Keong mas jantan ditandai dengan letak tutup cangkang tidak terlalu kedalam rongga cangkang, sedangkan keong mas betina dengan letak tutup cangkang agak

<sup>3</sup> Nur Rohmatin, Ristiyanti M Marwoto, *Keong mas Pomacea di Indonesia : karakter morfologi juga sebarannya (Molusca, Gastropoda: Ampullariidae)*, (Cibinong : Pusat Penelitian Biologi-LIPI, 2011), h. 1

<sup>4</sup> Ibid h. 3-4

<sup>5</sup> Ameilia Zuliyanti Siregar, Tulus dan Kemala Sari Lubis, *Pemanfaatan tanaman atraktan mengendalikan hama keong mas padi*, (Sumatera Utara : University Sumatera Utara, 2017), vol 2 no 2 h. 3

kedalam rongga cangkang.<sup>6</sup> Keong mas betina yang telah cukup umur untuk bertelur menaruh telurnya diatas tempat kering dan keong mas ini bertelur saat malam hari di rumpun tanaman, tonggak, saluran pengairan atas, serta rerumputan hijau. Proses bertelur ini membutuhkan waktu selama 1-2 minggu, Telur keong mas yang berwarna merah jambu diletakkan secara berkelompok.<sup>7</sup> Keong mas ini merupakan hama yang sangat merugikan, Maka dari itu petani melakukan berbagai penanggulangan keong mas.

Berbagai penanggulangan keong mas yang telah dilakukan, diantaranya pengendalian secara mekanik, kultur teknis atau budaya teknis, biologis, dan penggunaan ovisida kimia.<sup>8</sup> Secara mekanis dengan memperhatikan pengolahan tanah, mengutip langsung telur dan keong mas dewasa. Budaya teknis dengan penggunaan pupuk dasar, biologis dengan pengembalaan itik dan ovisida nabati, serta penggunaan ovisida kimia dengan bahan kimia terbuat dari niclocamine aktif.<sup>9</sup>

Pengendalian keong mas pada awalnya menggunakan ovisida kimia dapat melindungi tanaman padi dari serangan hama penyakit namun, bahan kimia berupa ovisida tersebut adanya kekebalan hama dapat mengakibatkan hama lainnya bermunculan serta penyingkiran hama. Banyak pula dampak negatif dari penggunaan ovisida kimia baik terhadap lingkungan dan terbunuhnya organisme bukan sasaran.<sup>10</sup> Serta menyebabkan keracunan pada petani yaitu menyerang organ saraf bagian pusat gejalanya adalah Bingung, gelisah, susah tidur, neurosis,

---

<sup>6</sup> Lia septiana, *pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi ekstrak biji mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) terhadap mortalitas hama keong mas (Pomacea sp) di rumah kaca*, universitas lampung, Bandar Lampung, 2016, hlm 26

<sup>7</sup> Wiratno, molide rizal, I wayan laba, *potensi ekstrak tanaman obat dan aromatik sebagai pengendali keong mas*, (Bogor : balai penelitian obat dan aromatik, 2011), Vol .22 No.1, h. 2

<sup>8</sup> Ibid

<sup>9</sup> Loc.Cit

<sup>10</sup> Loc. Cit

pusing, emosi kurang bagus, berbicara secara terbata, lemah, convulsi, depresi respirasi dan gangguan jantung, dan dapat juga menjadi koma, yang disebabkan karena dosis penggunaan ovisida kimia tidak sesuai aturan.<sup>11</sup> Pengendalian dengan ovisida kimia memang dapat membunuh keong mas tetapi cangkangnya masih tertinggal di dalam sehingga menimbulkan masalah baru bagi petani yaitu melukai telapak kaki, maka perlu kegiatan untuk petani mengumpulkan cangkang diareal yang telah diberi ovisida.<sup>12</sup>

Pengendalian keong mas saat ini adalah dengan memanfaatkan tanaman sebagai ovisida nabati. Penggunaan ovisida nabati ini diharapkan mampu mengurangi kerusakan lingkungan akibat penggunaan ovisida kimia. Ovisida nabati juga memiliki kelebihan diantaranya mudah terurai, tidak meninggalkan residu di lingkungan, biayanya murah, dan toksisitas rendah sehingga relatif aman terhadap lingkungan. Senyawa pada tumbuhan yang dapat berperan sebagai ovisida alami adalah golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri.<sup>13</sup>

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki banyak khasiat, mudah terurai, tidak meninggalkan residu di lingkungan, biayanya murah, dan toksisitas rendah sehingga relatif aman terhadap lingkungan, namun belum di budidayakan secara khusus. Belimbing wuluh adalah salah satu tanaman yang jenisnya pepohonan hidupnya pada tempat yang tinggi sekitar 5-500 meter di daratan. Tanaman belimbing wuluh sangat gampang untuk tumbuh dan berkembangbiak

---

<sup>11</sup> Afriyanto, *kajian keracunan pestisida pada petani penyemprotan cabe di desa candi kecamatan bandungan kabupaten semarang* (Semarang : Universitas Diponegoro semarang, 2008), h.33

<sup>12</sup> Devi handayani, *uji efektivitas pengendalian keong mas (Pomacea canaliculata Lamark) pada padi sawah dengan menggunakan rendaman air kapur siri (CaCo3) dan ekstrak daun ubi karet (Manihot Glaziovii M.A)*, (Aceh : Pendidikan Biologi PPs Unsyiah banda aceh, 2013), Vol 1 No 2, h. 2

<sup>13</sup> Noerfitryani, *Ekstrak biji kluwak (Pangium edule reinw) sebagai ovisida pada telur keong mas (Pomacea canaliculata L.)*, (Makassar : Fakultas pertanian universitas Muhammadiyah Makassar, 2017), h.2



dengan cara cangkok batangnya atau dengan menanam bijinya, belimbing usia sekitar 3 - 4 tahun mulai terdapat buah sebanyak 1.500 buah per satu pohonnya.<sup>14</sup> Buah-buah belimbing wuluh kandungan airnya banyak, tangkainya bergerombol dan rasa buah ini asam namun segar. Buah belimbing wuluh yang muda warnanya masih sedikit hijau kelopak bunganya juga menempel di bagian ujung tangkainya. Warna buah yang sudah masak yaitu kuning - kuning sedikit pucat. Karena keasaman dari buah belimbing wuluh ini kehadirannya seakan terabaikan.

Selama ini masyarakat memanfaatkan buah belimbing wuluh yang diolah sebagai penyedap rasa, yaitu asam sunti. Asam sunti digunakan juga untuk mengawetkan ikan dan daging. Selain sebagai bumbu dalam masakan belimbing wuluh digunakan pula untuk obat bermacam-macam penyakit, dan dapat juga digunakan untuk membersihkan barang yang bahannya dari logam, bahan dari kuningan, serta peralatan rumah tangga.

Terdapat banyak jenis tumbuhan yang memang diciptakan untuk menjadikan manusia berfikir bagaimana cara pemanfaatannya. Allah berfirman dalam surat Asy – Syu'ara ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi , berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh - tumbuhan yang baik ?”

*Sufyan As-Sauri telah meriwayatkan dari seseorang lelaki, dari Asy-Sya'bi, bahwa manusia termasuk kedalam (pengertian) tetumbuhan bumi (ini. maka barang siapa yang masuk surga, dia adalah orang baik, dan barang siapa yang masuk neraka, maka dia adalah orang yang tercela.*

---

<sup>14</sup> Dewi nugrahawati, yen nur rahayu p, Ahna wahyu S, *Pemanfaatan buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) sebagai cairan akumulator secara alami dan ramah lingkungan*, (Surakarta : Universitas sebelas maret, 2009), h. 3

Ayat di atas telah jelas mengatakan bahwa Allah Swt telah menurunkan karunianya kepada kita semua dengan menumbuhkan tumbuh - tumbuhan yang baik, yang bisa di manfaatkan masyarakat sebagai sumber kehidupan. Salah satunya yaitu tanaman belimbing wuluh yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber obat karena khasiatnya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit dan sebagai ovisida nabati untuk menanggulangi berbagai macam hama tanaman.

Sebagaimana Al-Qur'an Surat Asy-Syu'araa ayat 7 yang menjelaskan tentang tanaman yang baik dan bermanfaat bagi kita, Allah juga telah berfirman Allah pada surat Ar- Ra'd ayat 4 bunyinya yaitu :

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لِّبَعْضِهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأُكُلِ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٧﴾

Artinya : *“Dan di bumi ini terdapat bahagian – bahagian yang berdampingan, dan kebun - kebun anggur, tanaman - tanaman dan pohon kurma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam - tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya yang demikian itu terdapat tanda - tanda (kebesaran Allah swt) bagi kaum yang berpikir.”<sup>15</sup>*

Menurut riwayat Ibnu Abbas, Mujahid, Sa'id ibnu Jubair, Ad-Dahhak: adalah kawasan yang satu dengan lain berdampingan, juga berpembawaan subur, dapat menumbuhkan segala sesuatu yang bermanfaat bagi manusia, sedangkan yang lainnya tandus, tidak dapat menumbuhkan sesuatu pun. Dan termasuk kedalam pengertian ayat ini perbedaan warna tanah masing-masing kawasan, ada yang berwarna merah, ada yang putih, ada yang kuning, ada yang hitam, ada yang berbatu, ada yang mudah ditanami, ada yang berpasir, ada yang keras dan ada

<sup>15</sup> Departemen Agama RI, *Alqur'an serta terjemahannya*, (Bandung : CV Penerbit diponegoro, 2000).

yang gembur, masing-masing berdampingan dengan yang lainnya, tetapi masing-masing memiliki sifat dan spesifikasi yang berbeda-beda. Semuanya itu menunjukkan keberadaan Tuhan yang menciptakannya menurut apa yang dikehendaki-Nya. Tidak ada Tuhan selain Dia, dan tidak ada Rabb selain Dia.

Hadist riwayat Imam Turmuzi, dan ia mengatakan bahwa predikat hadis ini hasan garib : Dengan kata lain, perbedaan pada buah-buahan dan tanaman-tanaman ini adalah dalam hal bentuk, warna, rasa, bau, daun-daun, dan bunga-bunganya. Sebagian diantaranya ada yang berasa manis sekali, yang lainnya ada yang sangat kecut, ada yang sangat pahit, ada yang berasa hambar, ada yang lainnya lagi ada yang berasa segar. Ada pula yang pada mulanya berasa kecut, kemudian berubah berasa lain (manis) dengan seizin Allah. Warna masing-masing ada yang kuning, ada yang merah, ada yang putih, ada yang hitam, dan ada yang biru. Demikian pula halnya dengan bunga-bunganya, padahal semuanya menyadarkan kehidupannya dari suatu sumber, yaitu air, tetapi kejadiannya berbeda-beda dengan perbedaan yang cukup banyak tak terhitung. Dalam kesemuanya itu terkandung tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang menggunakan pikirannya. Keadaan ini termasuk bukti yang paling besar yang menunjukkan akan Penciptanya, yang dengan kekuasaan-Nya dijadikan berbeda segala sesuatunya, dia menciptakannya menurut apa yang dikehendaki-Nya.<sup>16</sup>

Ayat di atas juga menggambarkan bahwasanya tidak ada satupun ciptaan Allah di muka bumi ini yang diciptakan percuma. Ayat-ayat itu mengarahkan kepada akal manusia kepada fungsi pertamanya diantara sekian banyak fungsinya. Allah telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang merupakan tanda-tanda

---

<sup>16</sup> M.Quuraish shiihab, *Tafsiir Al-Mishbaah*, (Jakarta : Lenteera Hatii, 2002)



kebesaran Allah swt. Segala sesuatu yang diciptkan Allah swt termasuk keanekaragaman tumbuhan tidaklah sia-sia dan pasti memiliki manfaat yang beranekaragaman pula. Dengan kita mengetahui citaan-Nya, khususnya pada tumbuhan, kita dapat memanfaatkan tumbuhan ini untuk berbagai kepentingan manusia.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu pengendalian keong mas menggunakan tanaman mahkota dewa. Mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) adalah contoh dari beberapa jenis tanaman yang dapat dijadikan obat untuk dikonsumsi masyarakat Indonesia. Biji dari buah mahkota dewa manfaatnya adalah untuk biopestisida dan untuk obat. Biji dari buah mahkota dewa ini didalamnya terkandung saponin sebanyak 20,4.<sup>17</sup> Saponin adalah senyawa aktif yang bersifat seperti detergen, berbusa, rasanya pahit, dan menyebabkan hewan berdarah dingin keracunan, dimana tanaman ini didalamnya juga terkandung saponin ini dapat menghambat mortalitas keong mas, tetapi belum menyeluruh dikarenakan keong mas ini mampu bertahan hidup selama 6 bulan di dalam tanah pada saat kekurangan air, maka hama keong mas ini perlu diberantas dari perkembangbiakan awalnya yaitu sebelum menetasnya telur keong mas menjadi keong mas dewasa.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Fahrunnida yaitu tentang kandungan saponin yang terdapat pada daun, tangkai daun, dan buah belimbing wuluh. Kandungan saponin terbesar terdapat pada buah belimbing wuluh yaitu sebesar

---

<sup>17</sup> Arsyadana, *efektivitas biopestisida biji buah mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) dengan lama fermentasi yang berbeda untuk mengendalikan hama keong mas (Pomacea canaliculata) pada tanaman padi (Oryza sativa L)*, (Surakarta : University muhamadiyah, 2014),h.3 - 4

3.582.<sup>18</sup> Kandungan zat aktif yang terdapat pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, saponin, tanin, glukosida, asam forminat, asam sitrat, dan mineral contohnya kalsium serta kalium, penelitian yang dilakukan oleh Apga Repindo, Endah Setyaningrum, Syazili Mustofa, Beta Kurniawan yaitu tentang kandungan bawang putih, bahwa bawang putih mengandung garlic oil, flavonoid, serta saponin, serta penelitian yang dilakukan oleh Intan Mayangsari, Tri Umiana, Liana Sidharti, dan Beta Kurniawan tentang kandungan bunga krisan yang mengandung flavonoid, triterpenoid, dan caffeoylquinic acid derivatives, dimana bawang putih dan bunga krisan ini yang digunakan sebagai ovisida telur *Aedes aegypti*.<sup>19</sup>

Pelajaran dalam ilmu Biologi adalah suatu ilmu pengetahuan alam (IPA) yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan-kegiatan praktikum. Sebuah aktivitas praktik ini penting bagi mahasiswa untuk mengartikan rancangan sains. Dalam proses belajar perlu sumber pembelajaran agar pelajaran berarah dan berarti. Suatu media pembelajaran bisa membantu dalam kegiatan belajar mengajar, media pembelajaran merupakan suatu sarana penghubung dalam mencapai pesan yang harus di capai oleh mahasiswa. Adapun alat bantunya yaitu lembar kerja peserta didik (LKPD). LKPD adalah lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh mahasiswa atau peserta didik. Penelitian ini menghasilkan LKPD manfaatnya untuk sumber dalam pembelajaran SMA kelas X dalam bahasan materi tentang Pencemaran pada lingkungan.

Ekstrak etanol buah belimbing wuluh telah terbukti mengandung senyawa triterpenoid, saponin, tannin, dan flavonoid. Kesamaan senyawa aktif inilah yang menjadi dasar ingin dilakukannya penelitian mengenai ovisida telur keong mas. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan

---

<sup>18</sup> Fahrurida, rarastuti p, *kandungan saponin daun, tangkai daun, buah blimbing wuluh (Aveerhoa ilimbi L)*, (Yogyakarta :University gadjah madha,) issn sp005-036, h. 4

<sup>19</sup> Apga Repindo dkk, *The effectiveness of garlic, (Allium sativum) extract as ovicide og Aedes aegypti's eggs*, (Lampung : Universitas Lampung, 2014), Vol.1 No.1 h.5

pengujian tentang “Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Ovisida Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka identifikasi masalahnya yaitu sebagai berikut :

1. Banyaknya hama yang menyerang tanaman padi salah satunya hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L.)
2. Ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) belum diuji secara ilmiah sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas adapun permasalahan yang dapat diuraikan adalah sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat berpengaruh sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) ?
2. Berapakah konsentrasi yang berpengaruh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi KB<sub>1</sub> : 1%, KB<sub>2</sub> : 1,5%, KB<sub>3</sub> : 2%, KB<sub>4</sub> : 2,5%, KB<sub>5</sub> : 3% sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) ?

## **D. Tujuan Penelitian**

Dilihat dari latar belakang serta rumusan masalah, adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).
2. Mengetahui konsentrasi yang berpengaruh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi KB<sub>1</sub> : 1%, KB<sub>2</sub> : 1,5%, KB<sub>3</sub> : 2%, KB<sub>4</sub> : 2,5%, KB<sub>5</sub> : 3% sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).



### E. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah referensi tentang manfaat tanaman seperti buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)
2. Menambah pengetahuan tentang ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).
3. Memberi informasi kepada masyarakat mengenai konsentrasi yang efektif dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida alami keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang ramah lingkungan, murah dan mudah didapat.

### F. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan dari latar belakang serta rumusan masalah berikut, maka ruang lingkup dalam penelitiannya adalah :

1. Objek penelitian yaitu telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).
2. Parameter yang diukur daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).
3. Ekstrak yang digunakan yaitu buah dari tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi KB<sub>1</sub> : 1%, KB<sub>2</sub> : 1,5%, KB<sub>3</sub> : 2%, KB<sub>4</sub> : 2,5%, KB<sub>5</sub> : 3%

## **BAB II LANDASAN TEORI**

### **A. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

#### **1. Sejarah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**



Gambar 1. Buah belimbing wuluh  
Sumber : Dokumentasi pribadi.

Belimbing wuluh adalah sejenis belimbing yang diperkirakan berasal dari kepulauan Maluku, yang kemudian dikembangkan serta tumbuh bebas di Indonesia, Filipina, Sri Lanka dan Myanmar. Buahnya yang memiliki rasa asam sering digunakan sebagai bumbu masakan dan campuran ramuan jamu.<sup>20</sup> Belimbing wuluh di Indonesia memiliki nama berbeda-beda tiap daerahnya seperti di daerah Aceh belimbing wuluh dikenal dengan sebutan limeng, selimeng, thlimeng, di daerah Batak belimbing wuluh dikenal dengan sebutan asom, belimbing, belimbingan, di daerah Lampung dikenal dengan sebutan belimbing, di daerah Sunda dikenal dengan sebutan calincang,

---

<sup>20</sup> Fitriyah yuskha, *Potensi Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Alternative Sediaan Diuretika Alami*, (Bogor : institut pertanian bogor, 2008), h.23

balingbing, di daerah Jawa dikenal dengan sebutan belimbing wuluh, di daerah Madura dikenal dengan sebutan bhalingbing bulu, di daerah Bali dikenal dengan sebutan buloh, dan di daerah Bugis dikenal dengan sebutan celene.

Tanaman belimbing wuluh di Indonesia dikenal sebagai pohon buah yang tumbuh liar pada tempat yang tidak dinaungi dan cukup lembab. Tumbuhan belimbing wuluh merupakan tumbuhan berjenis pepohonan yang hidup di ketinggian dari 5-500 meter diatas permukaan laut. Tanaman ini mudah sekali tumbuh dan berkembangbiak melalui cangkok dan bijinya. Belimbing wuluh jika ditanam dengan bijinya pada usia 3-4 tahun sudah berbuah dapat mencapai 1.500 buah per pohon.<sup>21</sup> Buah belimbing wuluh banyak mengandung air, bergerombol dan rasanya asam segar. Buah muda berwarna hijau dengan sisa kelopak bunga menempel di ujungnya. Buah masak berwarna kuning atau kuning pucat. Karena keasaman dari buah belimbing wuluh ini maka kehadirannya seakan terabaikan, belimbing wuluh juga terhitung jarang ditanam apalagi sampai dikebunkan seperti belimbing manis. Sehingga buahnya yang sudah matang kebanyakan jatuh di bawah pohon.

## 2. Klasifikasi Belimbing Wuluh

Regnum	: Plantae
Diviso	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Oxalidales
Famili	: Oxalidaceae
Genus	: <i>Averrhoa</i>
Spesies	: <i>Averrhoa bilimbi</i> L. <sup>22</sup>

---

<sup>21</sup> Dewi Nugrahawati, Yen Nur Rahayu, Ahna Wahyu S, *Pemanfaatan buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) sebagai cairan secara alami dan ramah lingkungan* (Surakarta : Universitas Sebelas Maret, 2009 ), h. 3

<sup>22</sup> Loc.Cit h. 23

### 3. Morfologi Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh memiliki batang yang tidak begitu besar, mempunyai garis tengah sekitar 30 cm, dan tinggi mencapai 10 cm. Belimbing wuluh memiliki percabangan sedikit dan batangnya besar berbenjol-benjol. Warnanya coklat muda serta cabangnya berambut halus seperti beludru. Daunnya berupa daun majemuk menyirip ganjil dengan 21 sampai 45 pasang anak daun. Anak daunnya bertangkai pendek, bentuknya bulat telur, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 2 sampai 10 cm, lebar 1 sampai 3 cm, berwarna hijau, permukaan bawah hijau muda. Perbungaan belimbing wuluh ini berkelompok, keluar dari batang atau percabangannya yang besar, bunganya kecil - kecil berbentuk bintang, warnanya ungu kemerahan. Buah belimbing wuluh berbentuk bulat lonjong bersegi, panjang 4 sampai 6,5 cm, warnanya hijau kekuningan, bila masak berair banyak, rasanya asam.<sup>23</sup>

### 4. Kandungan Kimia Buah Belimbing Wuluh

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) mengandung banyak vitamin C alami yang berguna sebagai penambah daya tahan tubuh dan perlindungan terhadap berbagai penyakit. Belimbing wuluh mempunyai kandungan unsur kimia yang disebut asam oksalat dan kalium. Hasil pemeriksaan kandungan kimia buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menggunakan ekstrak etanol yaitu mengandung senyawa oksalat, fenol, flavonoid, pektin saponin, tannin, glukosida, asam formiat, asam sitrat, dan beberapa mineral seperti kalsium dan kalium.<sup>24</sup>

<sup>23</sup> Fitriyah yuskha, *Potensi Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Sebagai Alternative Sediaan Diuretika Alami*, (Bogor : institut pertanian bogor, 2008), h.24

<sup>24</sup> Poniman, *potensi kerja ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) sebagai diuretik alami melalui pendekatan aktivitas diuretik, pH, kadar natrium, dan kalium*. (Bogor : institut pertanian bogor, 2011), h.18



Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol belimbing wuluh mengandung flavonoid, tannin, saponin dan triterpenoid.

**Tabel 2.1 Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol buah belimbing wuluh**

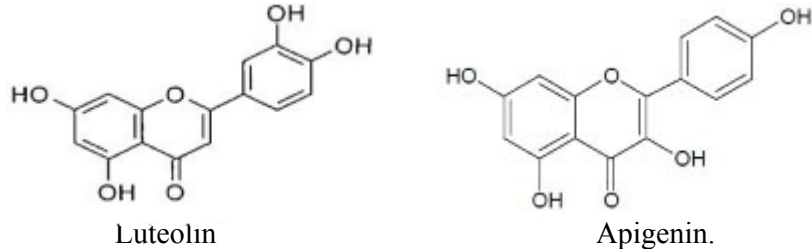
Golongan senyawa	Ekstrak belimbing wuluh
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Tannin	+
Saponin	+
Kuinon	-
Steroid / triterpenoid	+

Sumber : Elin yulinah sukandar, irda fidriyanny, rizka triani, 2014.

Penelitian senyawa flavonoid bersifat aktif sebagai antimikroba. Senyawa flavonoid merupakan salah satu antimikroba yang bekerja mengganggu fungsi membran sitoplasma. Selain itu belimbing wuluh juga mengandung senyawa saponin triterpen. Flavonoid adalah zat golongan fenol asam terbesar yang diketahui mempunyai berbagai khasiat seperti antiradang, memperlancar pengeluaran air seni, antivirus, antijamur, antibakteri, antihipertensi, mampu menjaga dan meningkatkan kerja pembuluh darah kapiler. Flavonoid diklasifikasikan menjadi 12 jenis yaitu flavon, flavonol, flavanon, flavanonol, isoflavon, kalkon, dihidrokalkon, auron, antosianidin, katekin, dan flavan.

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam, sesuai struktur kimianya, golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa  $C_6 - C_3 - C_6$  artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus  $C_6$  (cincin benzen tersubstitusi) disambungkan oleh rantai alifatik tiga-karbon. Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang

berlainan pada rantai C<sub>3</sub>. Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam belimbing wuluh adalah tipe luteolin dan apigenin.



Gambar 2. Struktur senyawa flavonoid.<sup>25</sup>

Sumber : Qurrotu a'yunin Lathifah, 2008.

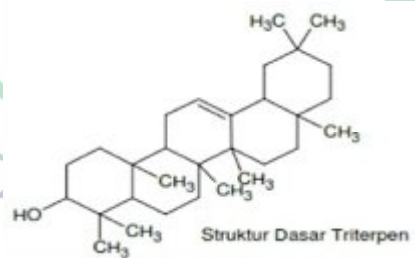
Senyawa flavonoid yaitu salah satu antimikroba yang bekerja dengan cara mengganggu fungsi membran sitoplasma yang tersusun oleh 60% protein dan 40% lipid yang umumnya berupa fosfolipid. Pada konsentrasi rendah dapat merusak membran sitoplasma menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim mikroba, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu merusak membran sitoplasma dan mengendapkan protein sel.

Saponin berasal dari bahasa latin *Sapo* yang artinya sabun, karena sifatnya seperti sabun. Saponin yaitu glikosida triterpenoid dan sterol, terdiri dari gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa bila dikocok di dalam air dan pada konsentrasi yang rendah dapat menyebabkan hemolisis pada sel darah merah. Saponin merupakan senyawa yang memiliki tegangan permukaan yang kuat yang berperan sebagai antimikroba dengan mengganggu kestabilan membran sel bakteri yang menyebabkan lisis sel, karena saponin merupakan senyawa semipolar dapat larut dalam lipid air,

<sup>25</sup> Qurrotu a'yunin Lathifah, *uji efektifitas ekstrak kasar senyawa antibakteri buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dengan variasi pelarut*, (Malang : universitas islam negeri (UIN) Malang, 2008), h.32

sehingga senyawa ini akan terkonsentrasi di dalam membran sel mikroba.<sup>26</sup> Kandungan saponin yang terdapat pada buah belimbing wuluh memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri.

Saponin merupakan glikosida yang memiliki sifat yang khas membentuk busa. Saponin terdiri atas aglikogen polisiklik yang disebut sapogenin dan gula sebagai glikon. Sapogenin hadir dalam dua bentuk yaitu steroid dan triterpenoid. Saponin pada tanaman diindikasikan dengan adanya rasa pahit dan apabila di campur dengan air akan membentuk busa stabil serta membentuk molekul dengan kolesterol.<sup>27</sup> Kandungan saponin pada tanaman buah belimbing wuluh yaitu saponin triterpen sebesar 3,582, yang dapat memberikan efek *antitussives* dan *expectorant* yang membantu menyembuhkan batuk. Kerangka dasar saponin yaitu:



Gambar 3. Struktur senyawa saponin triterpen.<sup>28</sup>

Sumber : Qurrotu a'yunin Lathifah, 2008.

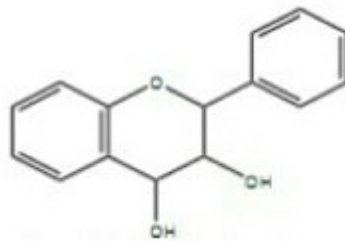
Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit.

<sup>26</sup> Resky yukiandari, *uji aktivitas antibiofilm sari buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap biofilm Pseudomonas aeruginosa secara invitro*, (Jakarta : fakultas kedokteran ilmu kesehatan, 2015), h. 37

<sup>27</sup> Poniman, *potensi kerja ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) sebagai diuretik alami melalui pendekatan aktivitas diuretik, pH, kadar natrium, dan kalium*. (Bogor : institut pertanian bogor, 2011), h.19

<sup>28</sup> Qurrotu a'yunin Lathifah, *uji efektifitas ekstrak kasar senyawa antibakteri buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dengan variasi pelarut*, (Malang : universitas islam negeri (UIN) Malang, 2008), h.33

Secara kimia tanin dibagi menjadi dua golongan yaitu tanin terkondensasi atau tanin katekin dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi terdapat dalam paku-pakuan, gimnospermae, dan angiospermae, terutama pada jenis tumbuhan berkayu. Tanin terhidrolisis penyebarannya terbatas pada tumbuhan berkeping dua. Adapun struktur tanin yaitu :



Gambar 4. Struktur senyawa tannin  
Sumber : Qurrotu a'yunin Lathifah, 2008.

Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) terdapat pada permukaan sel. Tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel.<sup>29</sup>

Beberapa senyawa aktif yang terdapat di dalam buah belimbing tersebut, adapun senyawa yang dapat berperan sebagai ovisida adalah senyawa yang dapat menghambat perkembangan dari telur menjadi keong mas diantaranya saponin, flavonoid, dan triterpenoid. Saponin adalah entomotoxity sehingga dapat menghambat perkembangan suatu telur sebelum menjadi keong mas yaitu dengan kandungan saponin ini merusak membran telur keong mas sehingga senyawa aktif yang lain dapat masuk kedalam telur

<sup>29</sup> Ana suliani, madyawati latief, silvi leila rahmi, *Aktivitas antimikroba ekstrak etil asetat buah dan daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap mikroba Salmonella typhimurium dan Aspergillus flavus*, (jambi : Universitas jambi, 2016), chempublish journal vol 1 no 2, ISSN : 2503-4588, h. 5



keong mas serta dapat mengakibatkan gangguan pada perkembangan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Senyawa aktif flavonoid ini yang memiliki aktivitas juvenil hormon sehingga berpengaruh pada perkembangan moluska, mulai dari tahap telur menuju proses menjadi keong mas. Serta senyawa aktif triterpenoid memiliki efek paling penting yang dapat menghambat pertumbuhan telur menjadi keong mas karena senyawa triterpenoid ini merupakan salah satu kelas bagian dari saponin.<sup>30</sup>

### 5. Manfaat Buah Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh ternyata sangat terkenal di dalam kalangan masyarakat, bahkan melebihi belimbing manis. Perasan air buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sangat baik untuk asupan kekurangan vitamin C. Beberapa hasil penelitian yang menyebutkan potensi suatu tanaman dapat dimanfaatkan untuk mengobati penyakit dan dapat digunakan sebagai antibakteri, hal ini dikarenakan dapat digunakan sebagai pengawet lebih efektif dan biayanya relatif murah.

Sifat kimia serta efek farmakologis dari tumbuhan belimbing wuluh adalah buahnya berasa asam, menghilangkan rasa sakit, memperbanyak pengeluaran empedu, antiradang, peluruh kencing, dan sebagai anstringen.<sup>31</sup> Buah belimbing wuluh banyak digunakan sebagai sirup penyegar, bahan penyedap masakan, noda pada kain, mengkilapkan barang - barang yang terbuat dari kuningan, membersihkan tangan yang kotor, dan sebagai obat tradisional.

---

<sup>30</sup> Candra saputra, *efektifitas kulit dan biji buah duku (Lansium domesticum* Corr.) sebagai ovisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, (Lampung : IAIN Lampung, 2017), h.68

<sup>31</sup> Loc.Cit

Penyakit yang dapat diobati dengan pemanfaatan belimbing wuluh diantaranya batuk, sariawan (stomatitis), sakit perut, gondongan (parotitis) rematik, batuk rejan, gusi berdarah, sariawan, sakit gigi berlubang, jerawat, panu, tekanan darah tinggi (hipertensi), kelumpuhan, memperbaiki fungsi pencernaan, dan radang rektum. Komposisi dan kandungan asam organik dalam buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 2.2 Komposisi buah belimbing wuluh**

<b>Komposisi Pangan</b>	<b>Kadar</b>
Kelembaban	94,1 g
Energi	21 kal
Protein	0,7 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	4,7 g
Serat	0,6 g
Abu	0,3 g
Kalsium	7 mg
Fosfor	11 mg
Zat besi	0,4 mg
Sodium	4 mg
Potasium	148 mg
Vitamin A	145 LU.
Thiamin	0,01 mg
Ribovlafin	0,03 mg
Niasin	0,3 mg
Asam askorbat	9 mg

Sumber : Monica agustina amaliawati, 2013.

**Tabel 2.3 Kandungan asam organik buah belimbing wuluh**

<b>Asam organik</b>	<b>Jumlah (meq asam/100 g total padatan)</b>
Asam asetat	1,6-1,9
Asam sitrat	92,6-133,8
Asam format	0,4-0,9
Asam laktat	0,4-1,2
Asam oksalat	5,5-8,9
Sedikit asam malat	

Sumber Monica agustina amaliawati, 2013.

Kandungan khas buah belimbing wuluh varietas hijau adalah interaksi antara senyawa nonanal, asam nonanoat, dan (E)-2-Nonenal, sedangkan senyawa yang bertanggung jawab terhadap rasa padabuah belimbing wuluh adalah (Z)-3-heksenol. b buah belimbing wuluh setiap 100 g 36 kalori, 100 gr belimbing wuluh segar mengandung air sebanyak 92,9 g, vit A,B,C (35 mg) dan fosfor (13 mg).

#### **6. Ekstraksi Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

Ekstraksi merupakan suatu metode pemindahan zat aktif yang semulanya berada di dalam sel ditarik oleh pelarut sehingga terbentuk suatu larutan zat aktif dalam pelarut, umumnya ekstraksi akan bertambah baik jika permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut makin luas. Semakin halus serbuk simplisia semakin baik ekstraksinya, tetapi dalam pelaksanaannya tidak selalu berjalan sesuai rencana karena ekstraksi masih bergantung dengan sifat fisik dan kimia simplisia yang terkait.

Ekstraksi menggunakan bahan alam disebut metode maserasi, maserasi ini artinya suatu metode ekstraksi menggunakan lemak yang panas, akan tetapi sekarang lemak ini telah digantikan oleh pelarut organik yang volatil. Penekanan utama pada metode maserasi adalah adanya waktu kontak yang cukup antara pelarut dan jaringan yang di ekstraksi. Maserasi adalah cara yang sederhana, dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia di dalam pelarut. Pelarut akan menembus dinding sel yang masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif sehingga zat larut. Karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel, maka larutan yang terpekat terdesak keluar. Pelarut yang digunakan adalah air, etanol, ataupun

pelarut lain. Keuntungan cara ekstraksi yaitu cara pengerjaan dan alat yang digunakan sederhana serta mudah didapatkan. Sedangkan kerugiannya adalah waktu pengerjaannya lama dan ekstraksi kurang sempurna.

Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi harus mempertimbangkan dari banyak faktor, yaitu pelarut harus memenuhi syarat sebagai berikut : murah, mudah diperoleh, stabil fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif dan mempengaruhi zat berkhasiat. Biasanya pada sebuah penelitian menggunakan beberapa pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya yaitu aquades, metanol, etanol, kloroform, dan petroleum eter. Tingkat polaritas dapat ditunjukkan dengan pengukuran konstanta dielektrikum suatu pelarut, semakin besar konstanta dielektrikum suatu bahan pelarut maka semakin polar.

**Tabel 2.4 Titik didih dan konstanta dielektrikum pelarut.**

<b>Pelarut</b>	<b>Titik didih <sup>1</sup></b>	<b>Konstanta Dielektrikum (D) <sup>2</sup></b>
Aquades	1000,0 °C	80,40
Metanol	64,0 °C	33,60
Etanol	78,4 °C	24,30
Kloroform	61,2 °C	4,81
Petroleum eter	70,0 °C	1,90

Sumber : Monica agustina amaliawati, 2013.

## **B. Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)**

### **1. Sejarah Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)**

Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) termasuk keluarga Ampullaridae. Keong mas merupakan spesies asli dari Amerika Serikat yang masuk secara illegal ke Asia pada tahun 1979, dengan campur tangan manusia keong mas ini masuk ke Indonesia pada tahun 1980-an dan menyebar sangat cepat di berbagai negara Asia. Pada awalnya keong mas di negara Asia



digunakan untuk beragam tujuan, di Filipina keong mas digunakan sebagai bahan makanan, sementara di Indonesia keong mas digunakan sebagai hewan hias pada aquarium, sampai tahun 1987 di Indonesia masih ada keinginan untuk mengembangbiakkan keong mas sebagai komoditas ekspor.

Keong mas ini semula dianggap tidak merugikan, kemudian muncul polemik tentang kemungkinan bahwa keong mas dapat berkembang menjadi hama tanaman, kenyataannya telah menyebar luas di Sumatera (Bengkulu, Jambi, Lampung, Pariaman, Riau), Papua (Biak dan Wamena), Sulawesi (Bone, Makassar, Manado, Maros, Palu, dan Pangkep), Kalimantan (Balikpapan, Samarinda), Buton, Jawa, Bali, dan Lombok. Keong mas tidak ditemukan di Jawa Barat sampai pada tahun 1992 tetapi hanya dipelihara di kolam. Sejak tahun 1996 hama ini ditemukan menyerang tanaman padi pada lahan di 12 kabupaten dan pada tahun 1999 serangannya meluas menjadi 16 kabupaten. Luas areal tanaman padi di sawah yang terserang keong mas baru tercatat secara resmi pada tahun 1997 yaitu 3.360 ha. Pada tahun 2003 luas serangan keong mas mencapai lebih dari 13.000 ha dan meningkat menjadi 22.000 ha pada tahun 2007.<sup>32</sup>

## 2. Klasifikasi Keong Mas

Kingdom	: Animalia
Filum	: Molusca
Kelas	: Gantropoda
Ordo	: Pulmolata
Famili	: Ampullaridae
Genus	: Pomacea
Spesies	: <i>Pomacea canaliculata</i> L. <sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Siti pramitha retno wardhani, *Daya hidup keong mas (Pomacea canaliculata L.) setelah terpapar ekstrak daun pepaya dan ekstrak daun sirih*, (Bogor : Institut pertanian bogor, 2011) h.9

<sup>33</sup> Suharto, *pengamatan perkembangbiakan siput*, Jurnal Veteriner, Yogyakarta, 2012, h.3

### 3. Morfologi Keong Mas

Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) ditandai dengan rumah siput bundar dan menara pendek, terdiri dari lima sampai enam putaran di dekat menara yang dalam, cangkang berbentuk bulat dengan tinggi mencapai 10 cm dan berwarna kekuningan, mulut besar dengan bentuk bulat sampai oval, operkulum tebal rapat menutup mulut, berwarna cokelat sampai kuning muda, tergantung tempat berkembangnya, dagingnya lunak berwarna putih krem, atau merah jambu keemasan atau kening orange. Bagian kepala keong mas berbentuk segitiga dan mengecil ke bagian belakang. Keong mas mengubur diri dalam tanah yang lembab selama musim kemarau. Keong mas bisa bertahan hidup pada lingkungan yang ekstrim misalnya air yang terpolusi atau kurang kandungan oksigen. Keong mas memakan beragam tumbuhan contohnya ganggang, azola, rumput bebek, enceng gondok, dan bibit padi.<sup>34</sup>

Keong mas bersifat herbivor yang memakan segala dan sangat rakus, tanaman yang dikali adalah tanaman yang masih muda dan lunak seperti bibit padi, tanaman sayuran dan enceng gondok. Apabila habitatnya dalam keadaan kekurangan air maka keong mas akan membenamkan diri dalam lumpur sedalam 30 cm, dan dapat bertahan selama beberapa bulan di dalam lumpur. Keong mas dapat berpuasa (berpuasa) selama 6 bulan, ketika habitatnya sudah kembali berisi air maka keong mas akan muncul kembali pada saat pengolahan lahan, keong mas dapat bertahan hidup pada lingkungan yang kurang oksigen.

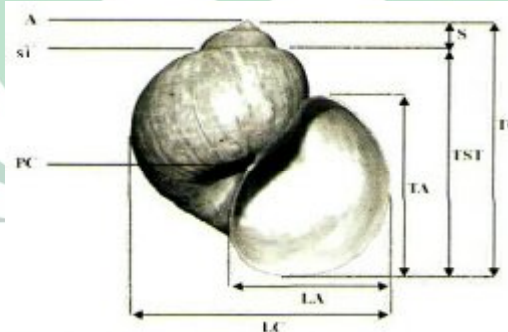
Keong mas dapat hidup pada suhu berkisar antara 23-32° C dan oksigen terlarut berkisar antara 0-5,27 ppm, keong mas menghendaki pH

---

<sup>34</sup> Monica agustina amaliawati, *kandungan makro-mikro dan total karotenoid telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dari kolam budidaya FPIK IPB*, (Bogor : institut pertanian bogor, 2013), h. 15

antara 5-8. Keong mas bersifat amfibi karena mempunyai insang dan paru-paru. Paru-paru adalah organ penting untuk hidup pada kondisi yang berat. Paru-paru tertutup jika sedang tenggelam dan terbuka setelah terbuka dari air. Fungsi paru-paru bukan untuk bernafas saja tetapi juga berfungsi untuk mengatur pengapungan. Gabungan operkulum dan paru-paru merupakan daya adaptasi untuk menghadapi kekeringan.<sup>35</sup>

Bagian kepala keong mas terdapat sepasang *tentakel* yang berpangkal di atas kepala. Kedua ujung *tentakel* terdapat indra peraba, dan sepasang *tentakel* pendek terletak di dekat mulut yang mempunyai fungsi sebagai indra peraba dan pembau. Pada bagian bawah kepalanya terdapat juga organ mulut yang terdapat banyak gigi *khitin* dan lidah perut yang tersusun oleh otot-otot segmental yang bergerak menggunakan otot-otot secara bergelembung dan dibantu dengan ekskresi lendir.<sup>36</sup>



Gambar 5. Bagian - bagian cangkang keong mas dan dimensi pengukurannya (A=Apek, S=Sulur, ST=Sutura, PC= Pusat cangkang, TC=Tinggi cangkang, LC=Lebar cangkang, TA=Tinggi aperture, LA= Lebar aperture, TST= Tinggi seluk tubuh).

Sumber : Nur Rohmatin, Ristiyanti M Marwoto, 2011.

Keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) mempunyai cangkang yang bulat, berwarna kuning hingga cokelat tua. Pada bagian disekitar sutura warna

<sup>35</sup> Noval ardiansyah, *uji mortalitas keong mas (Pomacea sp.) menggunakan serbuk daun tembakau (Nicotiana tabacum L.) di rumah kaca*, (bandar lampung : universitas lampung, 2016), h. 23

<sup>36</sup> Lia septiana, *pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi ekstrak biji mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) terhadap mortalitas hama keong mas (Pomacea sp) di rumah kaca*, universitas lampung, Bandar Lampung, 2016, hlm 25

cangkang menjadi lebih muda. Dinding cangkang tebal, ada beberapa yang memiliki pita melintang coklat tua hingga tepi mulut cangkang. Sulur tinggi dan runcing, seluk berjumlah 5,25-5,50, seluk akhir membulat. Pusat cangkang berbentuk celah, sutura melekok membentuk kanal yang dalam. Mulut cangkang lonjong, bagian atasnya menaik sehingga terlihat meruncing di bagian atas. Warna dinding dan mulut cangkang sama dengan warna dinding luarnya, tepi mulut cangkang tidak menebal dan membentuk pola yang menerus dengan jeda.<sup>37</sup>



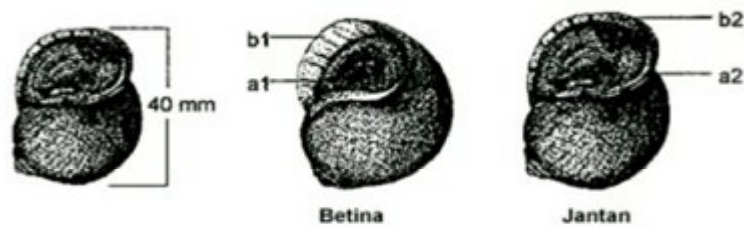
Gambar 6. *Pomacea canaliculata* L. dengan variasi warna dan corak cangkang, memiliki ciri spesifik sulur yang tinggi.  
Sumber : Nur Rohmatin, Ristiyanti M Marwoto, 2011.

Keong mas merupakan salah satu dari spesies *Gastropoda* yang tidak *hemaprodit*. Keong mas ini berkelamin tunggal yaitu kelamin jantan dan kelamin betina, keong mas jantan ditandai dengan letak tutup cangkang tidak terlalu kedalam rongga cangkang, sedangkan keong mas betina ditandai dengan letak tutup cangkang agak kedalam rongga cangkang. Ciri-ciri keong mas yang berpotensi sebagai hama yaitu mempunyai lingkaran (ubin)

<sup>37</sup> Nur Rohmatin, Ristiyanti M Marwoto, *Keong mas Pomacea di Indonesia : karakter morfologi dan sebarannya (Molusca, Gastropoda: Ampullariidae)*, (Cibinong : Pusat Penelitian Biologi-LIPI, 2011), h. 2



cangkang terdiri dari lima sampai enam buah dipisahkan dengan kedalaman yang disebut *suture*. Keong mas jantan memiliki *aperture* atau bukaan cangkang lebih bulat dari pada betina. Ukuran cangkang keong mas bervariasi dengan lebar berkisar 4-6 cm dan tinggi cangkang 4,5-7,5 cm. *Operculum* (tutup cangkang) umumnya tebal dan strukturnya berpusat di pusat cangkang.



Gambar 7. Perbedaan keong mas betina dan jantan  
Sumber : Monica agustina amaliawati, 2013.

Keterangan :

a1 : cangkang keong mas betina

b1 : tutup cangkang keong mas betina

a2 : cangkang keong mas jantan

b2 : tutup cangkang keong mas jantan

#### 4. Siklus Hidup Keong Mas

Keong mas dewasa meletakkan telurnya pada tempat yang tidak tergenang oleh air atau tempat yang kering dan bertelur pada malam hari seperti pada rumpun tanaman, tonggak, saluran pengairan bagian atas, dan rumput-rumputan. Telur keong mas berwarna merah jambu dan diletakkan secara berkelompok menyerupai buah murbei sehingga sering disebut keong murbei. Keong mas mampu menghasilkan telur selama hidupnya sebanyak 15-20 kelompok, setiap kelompoknya berjumlah kurang lebih 500 butir dengan persentase penetasan lebih dari 85%. Untuk fase penetasan telur keong mas dibutuhkan waktu selama 1-2 minggu. Kemudian pada pertumbuhan awal membutuhkan waktu sekitar 2-4 minggu, dan keong mas menjadi siap kawin pada umur 2 bulan. Siklus hidup keong mas memerlukan

waktu sekitar 2-2,5 bulan. Keong mas dapat bertahan hidup mencapai kurang lebih umur 3 tahun. Telur keong mas umumnya berdiameter 2,2-3,5 mm tergantung pada lingkungan. Daya tetas telur keong mas akan berkurang jika telur keong mas terkena air, panjang kelompok telur keong mas kurang lebih 4 cm dan lebarnya sekitar 1-3 cm.<sup>38</sup>



Gambar 8. Siklus hidup keong mas dari telur sampai siap bertelur.  
Sumber : Monica agustina amaliawati, 2013.

Perbedaan ukuran morfometrik dan bobot kelompok telur keong mas tergantung pada kematangan telur tersebut. Perbedaan ukuran morfometrik dan bobot kelompok telur keong mas juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, suhu, iklim. Ukuran induk dan populasi keong mas dalam kolam juga mempengaruhi ukuran telur keong mas. Perbedaan ukuran morfometrik dan bobot kelompok telur keong mas lebih dipengaruhi oleh lingkungan.

Data morfometrik dan bobot kelompok telur keong mas terdiri atas parameter panjang, lebar, tinggi kelompok telur keong mas berdasarkan hasil pengukuran, disajikan pada tabel berikut:

<sup>38</sup> Lia septiana, *pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi ekstrak biji mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) terhadap mortalitas hama keong mas (Pomacea sp) di rumah kaca*, universitas lampung, Bandar Lampung, 2016, hlm 27

**Tabel 2.5 Data morfometrik dan bobot rata-rata kelompok telur keong mas**

No	Parameter	Nilai	(Alimuso 1993 diacu dalam Sinarta 2009)	(Wu <i>et. al.</i> 2011)
1	Panjang (cm)	3,7 ± 0,7	3	7
2	Lebar (cm)	2,2 ± 0,3	1,3	3
3	Tinggi (cm)	1,2 ± 0,3	-	-
4	Bobot (g)	4,4 ± 1,4	-	-

Sumber : Monica agustina amaliawati, 2013.

**Tabel 2.6 Komposisi kimia keong mas**

Komposisi kimia	Daging lumat segar <sup>1</sup>	Daging segar <sup>2</sup>	Daging segar <sup>3</sup>
Kadar air (%)	84,70	82,37	77,60
Kadar protein (%)	9,33	8,69	12,20
Kadar lemak (%)	0,91	0,78	0,40
Kadar abu (%)	1,43	1,47	3,20
Kadar serat kasar (%)	3,10	6,68	-
Karbohidrat (%)	0,10	-	6,60

sumber 1) Nurjanah, 2) kamil *et.al*, 3) DA-philrice

Keong mas digunakan sebagai obat penyakit kulit, penyakit kuning, penyakit liver dan ayan. Daging keong mas sebanyak 100 g mengandung energi sebesar 83 kalori, fosfor 61 mg, vitamin c, zinc, tembaga, mangan dan iodium, yang dapat dilihat dari table diatas.

### 5. Pemanfaatan Telur Keong Mas



Gambar 9. Telur keong mas  
Sumber : Dokumentasi pribadi.

Telur keong mas diduga memiliki kadar kalsium yang tinggi pada cangkangnya yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan makanan ringan contohnya kerupuk telur keong mas. Telur keong mas ini juga dapat dimanfaatkan sebagai jus minuman sehat di dalam kehidupan sehari-hari seperti meminum minuman yang terbuat dari telur ayam. Minuman yang terbuat dari telur keong mas lebih murah dan sehat berkalsium tinggi. Telur keong mas juga dapat diolah menjadi zat perangsang tumbuh (ZPT) organik. Zat perangsang tumbuh atau disebut giberelin merupakan salah satu pupuk penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Zat ini biasanya ditujukan untuk merangsang pertumbuhan tanaman misalnya bunga, daun serta anakan baik bagi tanaman hortikultura maupun untuk padi. Telur keong mas di Thailand telah dimanfaatkan sebagai *liquid bio fertilizer*.

Telur keong mas mengandung zat antinutrisi pada ovorubinnya dan mengandung neurotoksik pada protein perivitellin 2 (PV2). Karakteristik dari zat antinutrisi dan neurotoksik tersebut akan rusak pada  $\text{pH} < 4$ ,  $\text{pH} > 14$ , pemanasan  $> 100^\circ \text{C}$  lebih dari 40 menit, atau dilakukan *freeze drying* pada desikator vakum. Proses pengendapan protein juga dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Protein dapat diendapkan dengan sentrifugasi, kemudian dilarutkan kedalam air es. Pemanfaatan dari telur keong mas di Indonesia belum dilakukan penelitian secara ilmiah. Komponen yang aktif digunakan dalam pemanfaatan tersebut belum dikaji secara mendalam, hanya pendugaan saja.<sup>39</sup>

Analisis proksimat gizi secara kasar yang meliputi kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat, disajikan dalam tabel berikut :

---

<sup>39</sup> Monica agustina amaliawati, *kandungan makro-mikro dan total karotenoid telur keong mas (Pomacea canaliculata L.) dari kolam budidaya FPIK IPB*, (Bogor : institut pertanian bogor, 2013), h.16

**Tabel 2.7 analisis proksimat gizi pada telur keong**

No	Komposisi Kimia	Telur keong Mas
1	Air	75,55 ± 3,20
2	Abu	13,81 ± 3,37
3	Protein	3,32 ± 0,22
4	Lemak	0,19 ± 0,00
5	Karbohidrat	7,12 ± 0,11

Sumber : 1) Pambudi (2011), 2) Intarasirisawat *et.al* (2011), 3) Mole *et.al.* (2008), 4) Yulfiperius *et.al.* (2003)

Komponen kimia yang mendominasi dari telur keong mas adalah air. Abu merupakan komponen kimia telur keong mas terbanyak kedua setelah air. Komponen telur keong mas kemudian diikuti protein, karbohidrat, dan lemak.

#### **6. Daya Rusak Keong Mas**

Tanaman padi rentan terhadap serangan keong mas sampai 15 hari setelah tanam padi pindah dan 30 hari setelah tebar untuk padi sebar langsung. Tingkat kerusakan tanaman padi sangat bergantung pada populasi ukuran keong mas dan umur tanaman. Pada padi varietas ciherang yang berumur 15 hari setelah tebar keberadaan keong mas dengan ukuran diameter cangkang 0,5 cm selama 13 hari hampir tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman padi. Keong mas dengan diameter cangkang 1 cm menyebabkan sedikit kerusakan, sedangkan ukuran cangkang keong mas yang berdiameter 1,2-2,5 cm sudah menyebabkan kerusakan berat pada tanaman padi sejak hari pertama dan pada hari ketiga kerusakan tanaman sudah mencapai lebih dari 97%.<sup>40</sup>

Keong mas yang berukuran panjang cangkang 2 cm lebih ganas dan dapat merusak tanaman padi yang ditanam pindah maupun tebar langsung. Pengendalian yang dilakukan sampai saat ini adalah masih banyak

<sup>40</sup> Lia septiana, *pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi ekstrak biji mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) terhadap mortalitas hama keong mas (Pomacea sp) di rumah kaca*, universitas lampung, Bandar Lampung, 2016, hlm 29



menggunakan pestisida kimia, sehingga banyak menimbulkan dampak negatif. Pengendalian yang cukup prospektif untuk dikembangkan adalah penggunaan pestisida nabati.

### C. Pestisida Nabati

#### 1. Pengertian

Pestisida adalah bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan perkembangan pertumbuhan dari hama, penyakit dan gulma. Pestisida di kelompokkan menjadi : Insektisida (pembunuh insekta), Fungisida (pembunuh jamur), Herbisida (pembunuh gulma / tanaman pengganggu), Moluskusida (pembunuh moluska/siput), Ovisida (pembunuh telur), Akarisida (pembunuh tungau atau kutu), Algasida (pembunuh alga), Alvisida (pembunuh burung), Bakterisida (pembunuh bakteri), Nematisida (pembunuh nematoda), Piscisida (pembunuh ikan), Rodentisida (pembunuh binatang pengerat), dan Termisida (pembunuh rayap).<sup>41</sup> Pestisida juga digunakan dirumah tangga untuk memberantas nyamuk, kepinding, kecoa, dan berbagai serangga pengganggu lainnya.

Ovisida nabati merupakan salah satu cara pengendalian hama alternatif yang layak dikembangkan, karena senyawa ovisida dari tumbuhan tersebut mudah terurai di lingkungan dan relatif aman terhadap makhluk bukan sasaran baik manusia maupun hewan. Residu yang ditimbulkan mudah hilang.<sup>42</sup> Oleh karena itu ovisida nabati dapat digunakan sebagai alternatif pengganti ovisida kimia yang mengandung bahan kimia dapat merugikan lingkungan.

---

<sup>41</sup> Alfian rusdi, *pengaruh pemberian ekstrak bawang putih terhadap mortalitas keong mas*, (Aceh : fakultas Banda Aceh), h. 1

<sup>42</sup> Sri rahayu, zainal muslim, dan helina helmi, *kemampuan daya bunuh buah lerak dalam membunuh larva nyamuk Anopheles tahun 2008*, (Lampung : Ruwa Jurai, 2008), h.2

Ovisida nabati adalah produk alam berasal dari tanaman yang mengandung kelompok metabolit sekunder yang banyak mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat kimia sekunder lainnya. Senyawa bioaktif tersebut apabila diaplikasikan pada tanaman yang terinfeksi berpengaruh terhadap sistem saraf otot, keseimbangan hormone, reproduksi, perilaku berupa penola, penarik, anti makan, dan system pernafasan organisme pengganggu tanaman (OPT). Senyawa bioaktif dapat dimanfaatkan sebagai sintetik, perbedaannya bahan aktif pestisida nabati disintesa oleh tumbuhan dan jenisnya dapat lebih dari satu macam.

Pembuatan ovisida nabati dapat dilakukan dengan skala industri menggunakan teknologi tinggi atau dibuat skala sederhana oleh kelompok tani dan perorangan. Ovisida nabati yang dibuat dengan cara sederhana dapat berupa larutan hasil perasan, rendaman, ekstrak, rebusan bagian tanaman berupa akar, umbi, batang, daun, biji, dan buah. Senyawa yang terkandung pada tumbuhan yang dapat berfungsi sebagai ovisida diantaranya golongan sianida, saponin, tannin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan minyak atsiri.<sup>43</sup> Beberapa tanaman yang dapat dijadikan pestisida nabati yaitu buah belimbing wuluh, daun tembakau, bawang putih, daun rambutan, daun lidah mertua, daun pacar air, biji mahkota dewa, brotowali, akar tuba, daun ubi karet, daun papaya, daun sirsak, daun serai, daun jeruk, daun mengkudu dan masih banyak lagi lainnya.

---

<sup>43</sup> Noval ardiansyah, *uji mortalitas keong mas (Pomacea sp.) menggunakan serbuk daun tembakau (Nicotiana tabacum L.) di rumah kaca*, (bandar lampung : universitas lampung, 2016), h. 26

## 2. Macam-Macam Pestisida Nabati

### a. Kelompok tumbuhan insektisida nabati

Merupakan kelompok tumbuhan yang menghasilkan pestisida pengendali hama insekta.

### b. Kelompok tumbuhan antraktan atau pemikat

Di dalam tumbuhan ini ada suatu bahan kimia yang menyerupai sex pheronom pada serangga betina dan bertugas menarik serangga jantan khususnya hama lalat buah dari jenis *Bactrocera dorsalis*.

### c. Kelompok tumbuhan rodentisida nabati

Kelompok tumbuhan yang menghasilkan pestisida pengendali hama rodentia. Tumbuhan ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu sebagai penekan kelahiran dan penekan populasi, dengan meracuninya. Tumbuhan yang termasuk kelompok penekan kelahiran umumnya mengandung steroid. Sedangkan tumbuhan yang tergolong penekan populasi biasanya mengandung alkaloid.

### d. Kelompok moluskusida

Kelompok tumbuhan yang menghasilkan pestisida hama moluska

### e. Kelompok tanaman fungisida nabati

Kelompok tumbuhan yang digunakan untuk mengendalikan jamur patogenik.

### f. Kelompok tumbuhan serba guna

Kelompok ini memiliki kelebihan tidak hanya berfungsi untuk satu jenis misalnya insektisida saja, tetapi juga berfungsi sebagai fungisida, bakterisida, moluskisida, dan nematisida.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> M. Syakir, *status penelitian pestisida nabati pusat penelitian dan pengembangan tanaman perkebunan*, (Bogor : bahan Litbang pertanian, 2011), h. 2-3

### 3. Fungsi Pestisida Nabati

Pestisida nabati memiliki fungsi antara lain :

- a. Repelan, yaitu menolak kehadiran serangga, misalnya dengan bau yang menyengat.
- b. Anti fidan, mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemproti
- c. Merusak perkembangan telur, larva, dan pupa
- d. Menghambat reproduksi serangga betina
- e. Racun syaraf
- f. Mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga
- g. Atraktan, pemikat kehadiran serangga yang dapat di pakai pada perangkat serangga.
- h. Mengendalikan pertumbuhan jamur dan bakteri.<sup>45</sup>

### 4. Keunggulan Pestisida Nabati

Adapun keunggulan pestisida nabati adalah sebagai berikut :

- a. Murah dan mudah dibuat sendiri oleh petani
- b. Relatif aman bagi lingkungan
- c. Tidak menyebabkan keracunan bagi tanaman
- d. Sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama
- e. Kompatibel digabung dengan cara pengendalian lain
- f. Menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia.

### 5. Kelemahan Pestisida Nabati

Adapun kelemahan pestisida nabati adalah sebagai berikut :

- a. Daya kerjanya relatif lambat
- b. Tidak membunuh jasad sasaran secara langsung
- c. Tidak tahan terhadap sinar matahari

---

<sup>45</sup> M. Syakir, *status penelitian pestisida nabati pusat penelitian dan pengembangan tanaman perkebunan*,( Bogor : bahan Litbang pertanian, 2011), h. 3-4

- d. Kurang praktis
- e. Tidak tahan disimpan
- f. Kadang harus diaplikasikan / disemprotkan berulang – ulang.<sup>46</sup>

#### **D. Ekstrak Etanol**

Ekstrak adalah proses pemisahan kandungan aktif dari simplisia menggunakan cairan penyari yang cocok. Prinsip ekstraksi adalah melarutkan senyawa polar dalam pelarut polar dan senyawa non polar dalam senyawa non polar. Simplisia adalah sediaan bahan alami yang digunakan untuk bahan obat dan belum mengalami perubahan proses apapun. Simplisia umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibedakan menjadi tiga golongan yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral.

Penggunaan etanol dalam pembuatan ekstrak simplisia buah belimbing wuluh adalah sebagai bahan pelarut. Alasan pemilihan etanol sebagai pelarut adalah ekstraknya lebih selektif, kapang jamur sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun sehingga proses absorpsi akan lebih baik. keuntungan lain dari penggunaan etanol adalah dapat mencampur dengan air dalam segala perbandingan sehingga dapat melarutkan senyawa polar dan non polar.<sup>47</sup>

#### **E. Sumber Belajar**

Sumber belajar adalah suatu system terdiri dari kumpulan bahan atau situasi yang diciptakan dengan sengaja dan dibuat agar memungkinkan seseorang untuk belajar secara individual. Sumber belajar mencakup barang yang di cetak, lingkungan, dan narasumber. Pemanfaatan sumber belajar ditandai oleh kemampuan memilih sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan. Adanya

---

<sup>46</sup> Misroul hasanah, I Made tangkas, dan jamaluddin sakung, *daya insektisida alami kombinasi perasan umbi gadung (Dioscorea hispida Dennst.) dan ekstrak tembakau (Nicotiana tabacum L.)*, (Palu : university of tadulako, 2012), h. 2

<sup>47</sup> Loc. Cit h.25



bahan ajar serta bentuk interaksi dengan bahan ajar yang digunakan. Dengan pemilihan serta pemanfaatan sumber belajar tersebut, maka kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hal ini dilakukan agar kegiatan pembelajaran lebih berdaya guna, berhasil dan produktif.<sup>48</sup>

Sudjana mengatakan bahwa pengertian sumber belajar dapat diartikan secara sempit dan secara luas. Pengertian secara sempit diarahkan pada bahan-bahan cetak. Sedangkan secara luas adalah daya yang bisa dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar, baik secara langsung maupun tidak langsung, dan menurut Seels and Richey sumber belajar merupakan manifestasi fisik dari teknologi perangkat keras, perangkat lunak, dan bahan pembelajaran, manifestasi fisik teknologi dapat dikategorikan dalam 4 jenis teknologi yaitu cetak, audiovisional, berbasis computer dan terpadu. Percival & Ellington menuliskan bahwa sumber belajar yang digunakan dalam ilmu pendidikan atau latihan yaitu suatu system yang terdiri dari sekumpulan bahan atau situasi yang diciptakan dengan sengaja dan dibuat agar memungkinkan siswa belajar secara individual. Sumber belajar ilmiah yang disebut media instruksional atau pendidikan.

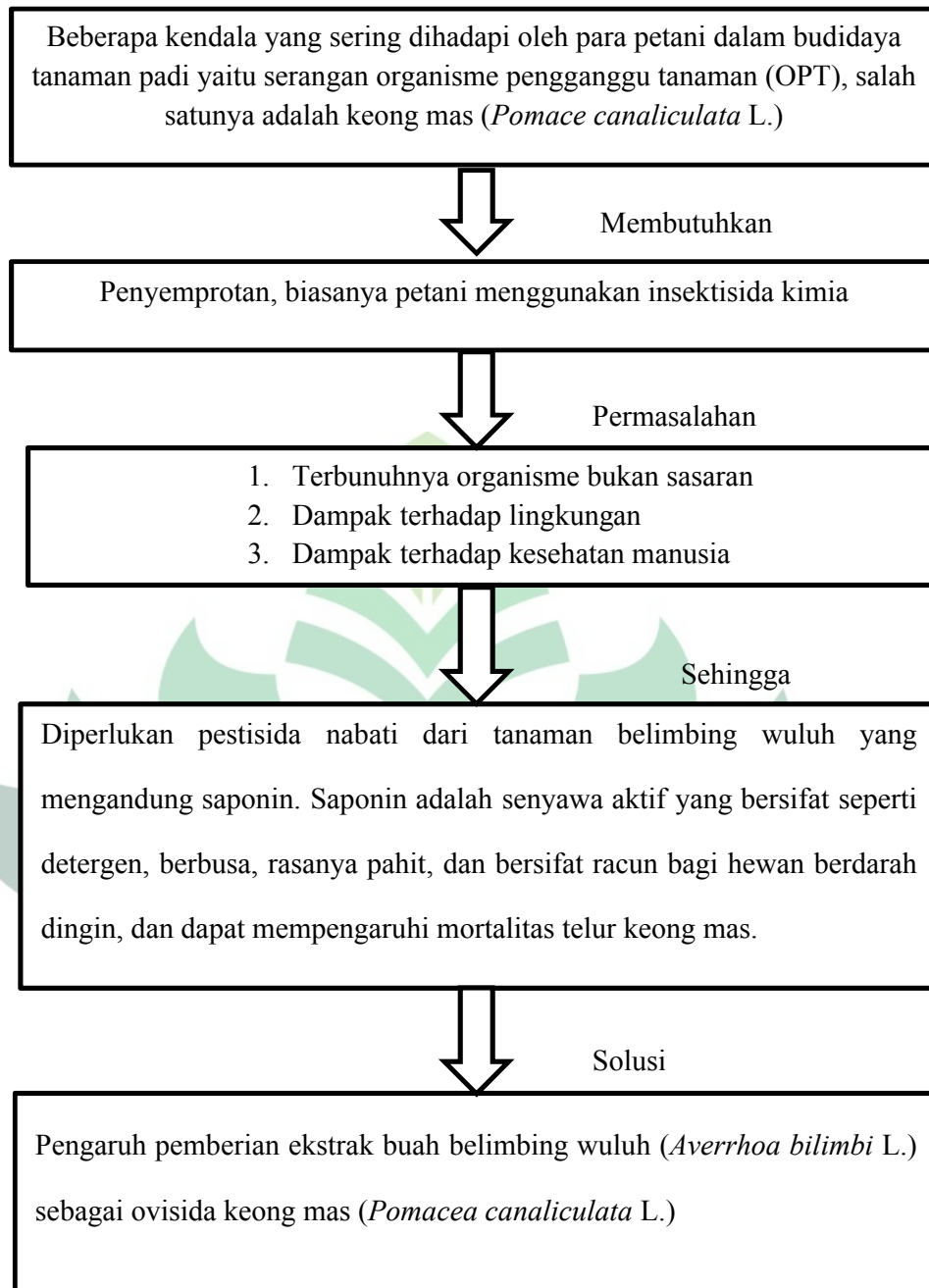
Pengertian sumber belajar berdasarkan berbagai referensi disebutkan sebagai berikut : Menurut *Association for Educational Communication and Technology* sumber belajar adalah segala sesuatu atau daya yang dapat dimanfaatkan oleh guru, baik secara terpisah maupun dalam bentuk gabungan, untuk kepentingan belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan efektivitas dan efisiensi tujuan pembelajaran.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> Irzan Tahar dan enceng, *hubungan kemandirian belajar dan hasil belajar pada pendidikan jarak jauh*, (Jakarta: universitas terbuka, 2006), h.3

<sup>49</sup> Muktiono waspodo dan Kendra Hartaya, *pembelajaran berbasis aneka sumber*, (Bogor: Dosen program studi teknologi pendidikan UIKA, 2012), h. 2

## F. Kerangka Berpikir



Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variasi konsentrasi dosis ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sedangkan yang menjadi variabel terikatnya yaitu mortalitas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Dalam penelitian ini dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat dilambangkan dengan variabel X dan variabel Y, agar dapat menjelaskan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yang dapat dilihat pada diagram kerangka fikir berikut :



Gambar 10. Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat

Keterangan :

X : variabel bebas adalah rangkaian konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Y : variabel terikat adalah telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).

### G. Hipotesis penelitian

$H_0$  : Tidak ada pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan variasi konsentrasi  $KB_1$  : 1%,  $KB_2$  : 1,5%,  $KB_3$  : 2%,  $KB_4$  : 2,5%,  $KB_5$  : 3% terhadap perkembangan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) selama 7 samapai 14 hari.

$H_1$  : Ada pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan variasi konsentrasi  $KB_1$  : 1%,  $KB_2$  : 1,5%,  $KB_3$  : 2%,  $KB_4$  : 2,5%,  $KB_5$  : 3% terhadap perkembangan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) selama 7 sampai 14 hari.

Jika  $f_{\text{tabel}} < f_{\text{hitung}}$  maka data diterima.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2018, pembuatan ekstrak belimbing wuluh dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung (UNILA), dan pengamatan daya tetas telur keong mas dilakukan di Laboratorium Biologi jurusan Pendidikan Biologi fakultas tarbiyah dan keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

#### **B. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian adalah eksperimen agar dapat mengetahui pengaruh konsentrat buah blimbing wuluh (*Aveerhoa blimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Parameter yang diukur dalam eksperimen ini adalah pengaruh konsentart buah blimbing wuluh dan daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Ketentuannya berdasarkan pada standar uji efisiensi bahan insektisida yang dibuat oleh Direktorat Pupuk dan Pestisida, Departemen Pertanian dengan rumus insektisida yang efektif apabila sekurang-kurangnya  $(1/2 n + 1)$  kali pengamatan ( $n$  = jumlah pengamatan) setelah diaplikasikan, tingkat efesiensi insektisida tersebut lebih dari atau sama dengan 50% dengan syarat populasi pada hama sasaran perlakuan insektisida yang pengujiannya lebih

rendah dibandingkan dari populasi hama kontrol.<sup>50</sup> Metode dalam penelitian ini yaitu suatu metode rancangan acak lengkap (RAL), percobaan yaitu tiga kali pengulangan dimana setiap wadah diisi sekelompok telur keong mas dengan berat sekitar 3 gr, dengan konsentrasi perlakuan yaitu kontrol negatif menggunakan aquades 100 ml, kontrol positif menggunakan bentan, dan KB<sub>1</sub> : 1%, KB<sub>2</sub> : 1,5%, KB<sub>3</sub> : 2%, KB<sub>4</sub> : 2,5 %, KB<sub>5</sub> : 3%.

### C. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang di dapat dari daerah hurun pesawaran bandar lampung, dimana satu kelompok keong mas beratnya sekitar 3gr, masing-masing kelompok telur keong mas dimasukkan kedalam cawan petri, dimana berat cawan petri yaitu 61,5 gr dan luas cawan petri 50,24 cm.

Beberapa sampel yang dipakai dalam tiap konsentrasi yaitu 3 kelompok telur beratnya 3 gr dengan 3 pengulangan. Konsentrasi yang digunakan sebanyak 5 konsentrasi, 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif, sehingga jumlah telur keseluruhan yang digunakan adalah sebanyak 21 kelompok telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).

### D. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi :

1. Alat yang digunakan dalam pembuatan ekstrak buah belimbing wuluh

---

<sup>50</sup> Dwi Ardi Sunarto dan Nurindah. *Penggunaan insektisida botani biji mimba (Azadirachta indica a jussieu) sebagai substitusi insektisida kimia sintetik dalam pengendalian ulat daun tembakau cerutu besuki*, (Malang : balai penelitian tanaman tembakau dan serat, 2007), h. 6



- a) Timbangan analitik yang digunakan untuk menimbang buah belimbing wuluh yang diperlukan.
  - b) Blender digunakan untuk menghaluskan buah belimbing wuluh yang sudah dikeringkan.
  - c) Saringan digunakan untuk mengayak simplisia buah belimbing wuluh.
  - d) Toples digunakan untuk proses maserasi buah belimbing wuluh.
  - e) Pengaduk ukuran besar digunakan untuk mengaduk simplisia buah belimbing wuluh yang direndam dengan etanol 96%.
  - f) Kain kasa digunakan untuk menyaring ekstrak buah belimbing wuluh yang sudah direndam dengan etanol 96%.
  - g) Rotary evaporator digunakan untuk membuat ekstrak buah belimbing wuluh.
  - h) Botol ukuran 150 ml yang telah steril dipakai untuk wadah ekstrak pekat buah belimbing wuluh.
  - i) *Freezer* digunakan untuk menyimpan dan menjaga ekstrak pekat buah belimbing wuluh.
2. Alat yang digunakan untuk skrining fitokimia ekstrak buah belimbing wuluh
- a) Tabung reaksi serta rak tabung reaksi sebagai tempat skrining
  - b) Gelas beaker sebagai tempat larutan yang didinginkan.
  - c) Pipet tetes digunakan sebagai alat pengambilan larutan
  - d) Dan sebuah Spatula
3. Adapun alat yang dipakai dalam uji ekstrak buah belimbing wuluh
- a) Timbangan analitik digunakan untuk menimbang bubuk bentan (Pestisida kimia) sebagai kontrol positif

- b) Gelas ukur 10 ml digunakan dalam pengukuran jumlah ekstrak yang digunakan
- c) Gelas ukur 100ml dalam pengukuran aquades yang digunakan
- d) Gelas ukur ukuran 1000ml untuk pengenceran kontrol positif
- e) Pipet tetes dipakai dalam pengambilan ekstrak buah belimbing wuluh dari dalam botol.
- f) Corong sebanyak 3 buah
- g) Botol semprot ukuran 500 ml sebanyak 7 buah untuk wadah masing-masing konsentrasi
- h) 21 cawan petri dengan berat 6,15 gr dan luas 50,24 cm, untuk tempat pengamatan telur
- i) Stopwatch untuk melihat waktu perlakuan
- j) Kamera untuk mengambil foto dokumentasi
- k) Alat tulis untuk mencatat hasil setiap pengamatan

Adapun bahan yang digunakan yaitu kertas label secukupnya, buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang segar sekitar 4 kg dikeringkan menjadi simplisia sebanyak 400 gram, etanol 96% sebanyak 2 liter dan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dengan berat sekitar 3 gr sebanyak 21 kelompok.

## **E. Cara Kerja**

### **1. Tahap Persiapan**

Peneliti menyiapkan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) segar 4 kg dijadikan simplisia sebanyak 380 gram, etanol 96% sebanyak 2 liter, aquades sebanyak 700 ml, toples, pengaduk ukuran besar sebanyak 1

buah, kain kasa secukupnya, rotary evaporator, blender, saringan, kamera, botol semprot ukuran 500 ml sebanyak 7 buah, cawan petri sebanyak 21 buah dengan berat cawan petri 61,5 gr dan luas cawan petri 50,24 cm, gelas ukur 100 ml sebanyak 1 buah, gelas ukur 10 ml sebanyak 1 buah, gelas ukur 1000 ml sebanyak 1 buah, pipet tetes sebanyak 1 buah, corong sebanyak 3 buah, telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dengan berat 3 gr sebanyak 21 kelompok.

## **2. Tahap Pelaksanaan**

### **a. Persiapan Sampel Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang diambil di daerah hurun, jumlah populasi telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dengan kriteria beratnya sekitar 3 gr, panjang kelompok telurnya sekitar 1-4 cm, lebar sekitar 1-2 cm, telur keong mas kemudian di preparasi dengan cara membersihkan kotoran yang menempel, lalu satu kelompok telur keong mas yang beratnya sekitar 3 gr dimasukkan kedalam masing-masing cawan petri, dan parameter yang diukur adalah daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).

### **b. Pembuatan larutan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

Pembuatan ekstrak diawali dengan pembuatan simplisia. Simplisia dibuat dengan cara mengeringkan sekitar 4 kg irisan buah belimbing wuluh dengan menjemur dibawah terik sinar matahari selama sekitar 2-3 hari, kemudian digiling dengan menggunakan blender sampai berbentuk serbuk halus, simplisia yang di dapat sebanyak 380 gr.

Setelah itu, untuk pembuatan ekstrak etanol buah belimbing wuluh dilakukan dengan cara simplisia di maserasi, yaitu merendam simplisia buah belimbing wuluh sebanyak 380 gr kedalam etanol 96% sebanyak 2 liter, di dalam wadah toples yang berukuran besar. Selama perendaman 2-3 hari, campuran tersebut diaduk secara berkelanjutan setiap jam sekali, lamanya perendaman ini mempengaruhi kekentalan dari hasil perendaman. Hasil perendaman ini disaring dengan menggunakan kain kasa untuk memperoleh filtrat hasil perendaman. Selanjutnya filtrat dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak buah belimbing wuluh dalam bentuk pasta dengan berat 38 gr. Setelah itu pasta buah belimbing wuluh diencerkan dengan aquades sesuai konsentrasinya masing-masing.

### c. Tahap Pembuatan Larutan Perlakuan

Konsentrasi larutan stok 100% sebanyak 100 ml pengambilan konsentrasi yang ingin digunakan dengan pengenceran :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

$M_1$  : Konsentrasi larutan stok

$M_2$  : Konsentrasi larutan yang diinginkan

$V_1$  : Volume larutan stok

$V_2$  : Volume larutan yang diinginkan.<sup>51</sup>

Untuk kelompok kontrol negatif yaitu 0% sebanyak 100 ml aquades, kontrol positif menggunakan pestisida kimia yaitu bentan dengan

<sup>51</sup> Agneta A.Y. *efek ekstrak bawang putih (Allium sativum L.) sebagai larvasida Aedes aegypti sp.* (Malang : lab parasitologi fakultas kedokteran Ubra, 2006), h.6

cara melarutkan 1,8 gr bubuk bentan kedalam 1000 ml air sedangkan untuk kelompok perlakuan digunakan 5 macam konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) yaitu KB<sub>1</sub> : 1%, KB<sub>2</sub> : 1,5%, KB<sub>3</sub> : 2%, KB<sub>4</sub> : 2,5 % dan KB<sub>5</sub> : 3%, masing-masing dilarutkan dalam aquades hingga mencapai volume 100 ml selanjutnya konsentrasi yang telah dibuat dimasukkan kedalam botol semprot, serta cawan petri yang telah dilapisi daun talas diisi dengan kelompok telur keong mas sebanyak 1 kelompok dengan berat sekitar 3 gr.

### 3. Tahap penelitian

Skrining fitokimia buah belimbing wuluh :

#### a) Saponin

Sampel berjumlah 0,5 ml dicampurkan dengan air aquadess 5 ml dalam waktu 30 detik, adanya buih atau busa menunjukkan positif saponin.

#### b) Flavonoid

Sampel sebanyak 0,5 ml ditambahkan dengan 0,5 g serbuk Mg ditambah 5 ml Hci pekat (tetes demi setetes) perubahan warna menjadi merah / kuning ada busa merupakan ciri bahwa ekstrak tersebut mengandung flavonoid.

#### c) Tanin

Sampel 1 ml dicampuri dengan 3 tetesan FeCl<sub>3</sub> 10%, berubah jadi warnanya hitam kebiruan menunjukkan bahwa ekstrak terkandung tanin.



d) Terpenoid

Jumlah sampel 0,5ml lalu diberi 0,5 ml asam-asetat glacial, serta 0,5ml  $H_2SO_4$ , dan warna mengalami perubahan jadi warna merah bata karena ekstrak positif terpenoid.

e) Steroid

Sampel 0,5 ml lalu dibubuhkan juga 0,5ml  $CH_3COOH$ , diberi lagi 0,5ml  $H_2SO_4$ , warna mengalami perubahan jadi warna ungu di dalam ekstrak terkandung steroid. Namun, ekstrak buah belimbing wuluh tidak positif mengandung steroid.

f) Alkaloid

Sampel 0,5 ml ditambah 5 tetes kloroform ditambah 5 tetes pereaksi mayer (1 kg KI dilarutkan dalam 20 ml aquades, ditambahkan 0,271 g  $HgCl_2$  hingga larut), warna larutan berubah menjadi warna putih kecoklatan menandakan ekstrak positif alkaloid.

Aplikasi ekstraksi belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) caranya dengan memasukkan 21 kelompok telur keong mas pada masing-masing cawan petri berdiameter 8 cm, untuk masing-masing ulangan pada setiap perlakuan yang terdiri dari tiga ulangan yaitu kontrol negatifnya berupa aquades 0%, dan kontrol positifnya yaitu bentan dan sebuah larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi  $KB_1$  : 1%,  $KB_2$  : 1,5%,  $KB_3$  : 2%,  $KB_4$  : 2,5 % dan  $KB_5$  : 3%.

Selanjutnya disemprotkan dengan jumlah 0,5 ml larutan buah blimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) satu kali semprot ke telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) kemudian wadah ditutup dengan kain kasa dan diberi label. Hal tersebut dibiarkan selama 24 jam lalu dilakukan pengamatan terhadap kemampuan daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada masing-masing perlakuan. Selain itu juga mengamati perubahan morfologi terhadap telur hewan yang diuji seperti perubahan warna dan tekstur dari telur, pengamatan dilakukan selama 7-14 hari dan telur yang tidak menetas selama diamati dinyatakan mati. Selanjutnya data yang diamati akan ditulis pada sebuah tabel pengamatan. Adapun contoh table pengamatan adalah berikut ini :

**Tabel 3.1 hasil penelitian**

Perlakuan	Jumlah telur yang tidak menetas			Total	Rata - rata	Rata - rata dalam %
	Pengulangan					
	1	2	3			
1%						
1,5%						
2%						
2,5%						
3%						
K -						
K +						
Total						

Seluruh telur yang tidak menetas = Jumlah seluruh telur yang tidak menetas perlakuan tertentu pada setiap konsentrasi

Rerata telur tidak menetas = \_\_\_\_\_

= \_\_\_\_\_

Rata-rata dengan bentuk %

$$= \frac{\text{Jumlah}}{\text{Jumlah}} \times 100\%.^{52}$$

**Tabel 3.2 Kriteria pengaruh ekstraknya suatu buah blimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) untuk ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.)**

No	Rentang	Keterangan
1	0 -7 %	Rendah
2	7,1 – 14 %	Sedang
3	14,1 – 21 %	Tinggi

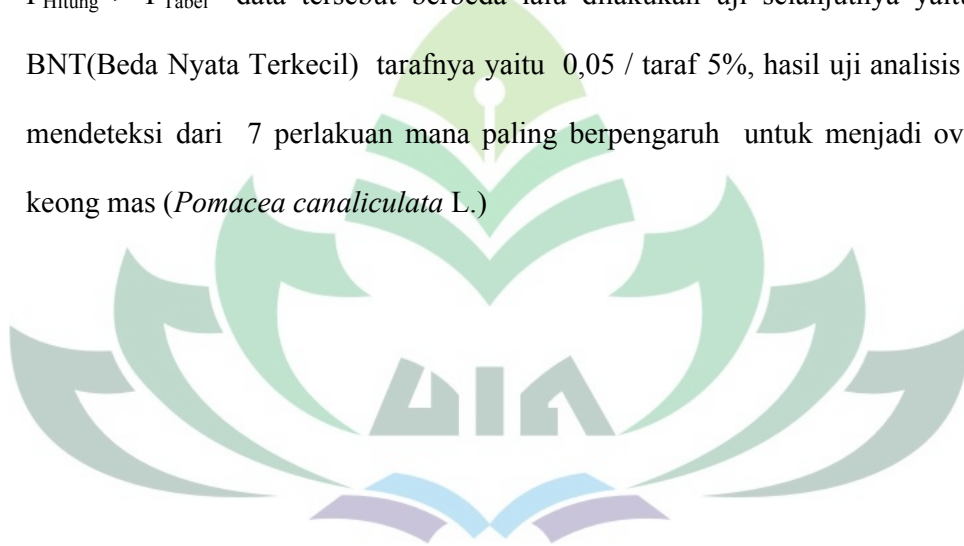
#### F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan langsung melihat perkembangan telur keong mas selama 7-14 hari dalam setiap perlakuan ekstrak buah blimbing wuluh. Rancangan percobaan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan, dalam setiap perlakuan dibuat sebanyak 3 kali pengulangan dengan konsentrasi pada penelitian yaitu kontrol negatifnya adalah aquades sebanyak 100 ml, dan kontrol positifnya dengan pestisida kimia yaitu bentan dan ekstrak belimbing wuluh yaitu KB<sub>1</sub> : 1%, KB<sub>2</sub> : 1,5%, KB<sub>3</sub> : 2% , KB<sub>4</sub> : 2,5 %, dan KB<sub>5</sub> : 3 %, waktu pengamatan selama 7-14 hari dengan penyemprotan setiap 24 jam sekali dan telur keong mas disemprot sebanyak 0,5 ml atau sekali semprot menggunakan botol semprot ukuran 500 ml. Telur keong mas dinyatakan mati apabila telur keong mas tidak menetas dalam jangka waktu 7-14 hari, dengan ciri warna telur keong mas menjadi putih, berbau busuk dan kadang ditumbuhi jamur pada cawan petri.

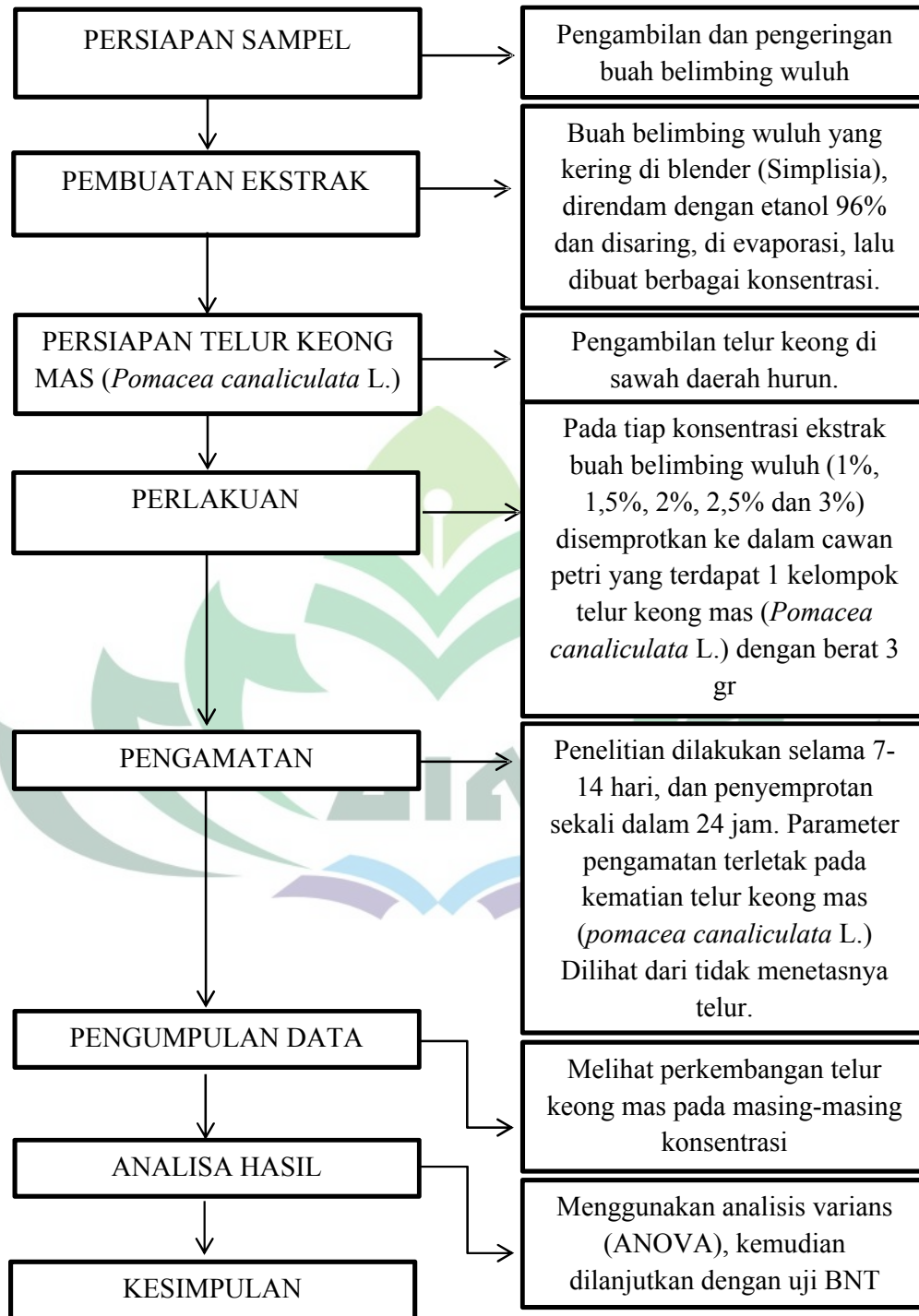
<sup>52</sup> Noerfitriyani, *ekstrak biji kluwak (pangium edule reinw) sebagai ovisida pada telur keong mas (pomaceacaniculata L.)*, (Makassar : fakultas pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, 2017), h 4

### G. Teknik Analisis Data

Setelah didapatkan hasil yaitu data seluruh telur tidak menetas setelah pengamatan 14 hari akan dihitung dengan sebuah aplikasi statistik. Hasilnya akan diakumulasikan dan di hitung apakah datanya itu normal dan atau tidak normal. Selanjutnya dilakukan uji normalitas data menggunakan aplikasi SPSS17 jika hasilnya berdistribusi normal uji selanjutnya adalah dengan parametrik *One Way Anova*. Dalam uji *one way anova* didapatkan hasil  $F_{Hitung}$  dan  $F_{Tabel}$ . Ketika  $F_{Hitung} > F_{Tabel}$  data tersebut berbeda lalu dilakukan uji selanjutnya yaitu uji BNT(Beda Nyata Terkecil) tarafnya yaitu 0,05 / taraf 5%, hasil uji analisis agar mendeteksi dari 7 perlakuan mana paling berpengaruh untuk menjadi ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.)



### H. Bagan Alur Penelitian





## **BAB IV**

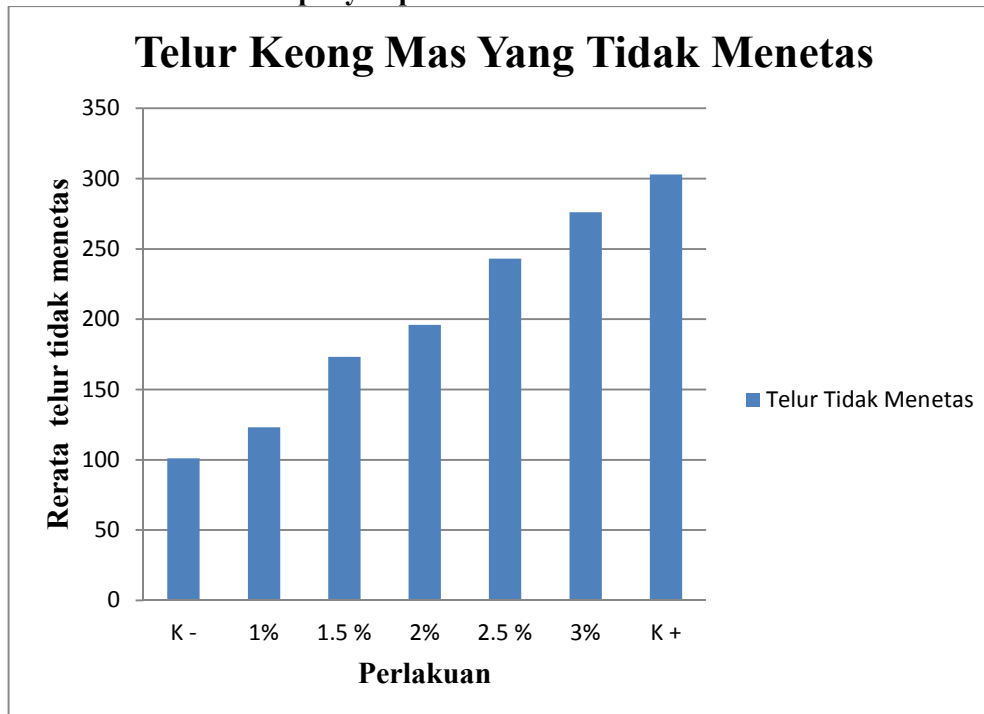
### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Berdasarkan data hasil dari penelitian yang dilakukan selama dua minggu dinyatakan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh dengan masing-masing konsentrasi yaitu 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% mempunyai pengaruh dalam menghambat daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Pada percobaan ini telur keong mas dimasukkan kedalam cawan petri yang telah dilapisi dengan daun talas sebanyak 1 kelompok dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Pada kontrol positif telur keong mas dilakukan penyemprotan menggunakan larutan bentan sebanyak 100 ml, sedangkan kontrol negatif dilakukan penyemprotan menggunakan aquades sebanyak 100 ml, dan pada perlakuan dengan konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, 2,5% dan 3% telur keong mas dilakukan penyemprotan menggunakan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sesuai masing-masing perlakuan digunakan dengan penambahan aquades sehingga larutan uji menjadi 100 ml. Adapun jumlah kematian telur keong mas pada masing-masing cawan dengan berbagai konsentrasi pada setiap perlakuan larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) berarti berpengaruh signifikan terhadap kematian telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). adapun data tersebut terdapat dalam Tabel 4.1:

Tabel 4.1

Hasil pengamatan rata-rata telur keong mas (*Pomaea canaliculata* L.) yang tidak menetas setelah penyemprotan selama 14 hari.



Hasil uji perbandingan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dengan kontrol.

Table 4.2 Uji Masing-Masing Perbedaan Setiap Perlakuan

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah telur keong mas yang tidak menetas
1	Kontrol – (Aquades steril)	101,3 <sup>a</sup> ± 15,2
2	1 %	122,6 <sup>a</sup> ± 18,5
3	1,5 %	173,3 <sup>b</sup> ± 21,5
4	2 %	196,3 <sup>b</sup> ± 17,7
5	2,5 %	243,3 <sup>c</sup> ± 11,0
6	3 %	275,6 <sup>d</sup> ± 25,9
7	Kontrol + ( Ovisida Kimia Bentan)	302,6 <sup>d</sup> ± 6,4

Adapun dari uji skrining fitokimia buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) hasilnya dapat dinyatakan dalam Tabel 4.3 berikut ini :

**Tabel 4.3 Uji Skrining Fitokimia Buah Belimbing Wuluh**

No	Senyawa	Ekstrak Buah Belimbing Wuluh
1	Saponin	+ (terdapat busa)
2	Steroid	- ( tidak ada perubahan warna)
3	Terpenoid	+ (warna merah atau kuning)
4	Tanin	+ (warna hitam kebiruan)
5	Alkaloid	+ (warna putih kecoklatan)
6	Flavonoid	+ (warna merah / kuning ada busa)

Keterangan :

(+) : Teridentifikasi

(-) : Tidak Teridentifikasi

## B. Pembahasan

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa data dari pengamatan pemberian larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) digunakan untuk ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) diamati selama 14 hari perlakuan memberikan daya hambat yang berbeda-beda dalam penetasan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dari setiap konsentrasinya. Daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) meningkat dengan semakin rendah perlakuan konsentrat buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) masing-masing konsentrat. Hal ini berpengaruh pada peningkatan konsentrat larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Namun, pada setiap perlakuan memiliki daya hambat penetasan telur keong mas yang berbeda, perbedaannya ini dapat dipengaruhi karena keadaan lingkungan yang lembab, suhu yang cocok, dan tidak mendapatkan kendala dari lingkungan luar. Suhu ruang dalam penelitian ini berkisar antara 26-27° C. Telur keong mas menetas apabila berada dalam lingkungan sejuk juga lembab. Dalam keadaan yang sama lingkungan telur lembab sehingga kemungkinan dapat menetas lebih

tinggi pula.<sup>53</sup> Penggunaan daun talas dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memudahkan menghilangkan sisa semprotan pada setiap perlakuan. Dimana genangan sisa semprotan ekstrak pada setiap perlakuan dalam cawan petri yang dapat menyebabkan tumbuhnya jamur disekitar telur keong mas, juga menyebabkan telur keong mas busuk dan berbau.

Pengendalian telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang petani lakukan adalah dengan penyemprotan telur keong mas dan keong mas menggunakan ovisida kimia. Kelebihan ovisida kimia yaitu dapat membunuh keong mas dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini dapat dilihat dari data hasil percobaan dalam waktu 14 hari pengamatan kontrol positif dapat menghambat daya tetas telur keong mas sebesar 21,38% sedangkan ovisida alami ekstrak buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 3% dapat menghambat daya tetas telur keong mas dengan rerata jumlah telur yang tidak menetas adalah 276 ekor dengan persentase 19,47 % telur mati dari seluruh jumlah telur keong mas yang dipakai , artinya ekstrak buah belimbing wuluh dengan konsentrasi 3% dapat menghambat dan mematikan telur keong sebanyak 19,47%.

Pembuatan ovisida kimia dengan bahan kimia yang dapat menyebabkan dampak yang negatif terhadap lingkungan, kesehatan pada manusia, dan resistensinya terhadap spesies pengganggu. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan ovisida kimia yaitu bentan dimana pada bentan ini terdapat kandungan senyawa kimia yaitu fentin asetat, senyawa ini diketahui mampu menurunkan laju pengambilan makanan, laju pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup dan menghambat sekresi hormon insulin sehingga benar-benar memiliki

---

<sup>53</sup> Lailatul jumiaty, *pengaruh sari enceng gondok (Eichornia crassipes Solms) terhadap keong mas (Pomacea canaliculata Lamark)*, (padang : PGRI Sumatera barat, 2016), h.7

pengaruh dalam menghambat daya tetas telur keong mas namun, penggunaan senyawa ini akan menimbulkan residu dalam lingkungan biotik dan abiotik. Dampak negatif pada lingkungan yang ditimbulkan yaitu pencemaran air, tanah dan udara, sehingga dapat membunuh organisme bukan sasaran.<sup>54</sup> Sedangkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia yaitu dapat menyebabkan keracunan, karena residu ovisida kimia sulit terurai di udara. Maka dari itu dapat menyerang sistem saraf pusat dengan gejala yang akan timbul yaitu bingung, gelisah, neurosis, pusing, insomnia, emosi kurang bagus, bicaranya terbata, lemah, convulsi, depresi pada respirasi dan gangguan pada jantung serta koma, yang disebabkan karena dosis penggunaan ovisida kimia tidak sesuai aturan.<sup>55</sup>

Ovisida alami merupakan ovisida yang bahan utamanya yaitu asalnya dari bahan yang alami maka dari ovisida ini dapat larut di dalam air dan dapat diuraikan pada lingkungan alam tidak menyebabkan pencemaran lingkungan dan aman bagi manusia juga aman bagi hewan, dan pengendapannya mudah hilang.<sup>56</sup> Ovisida alami mempunyai kandungan bahan yang cepat terurai di alam dan dampaknya sedikit terhadap lingkungan jadi tidak berbahaya. Oleh karena itu ovisida nabati dapat digunakan sebagai alternatif menggantikan ovisida kimia yang mengandung bahan kimia yang bisa mencemari lingkungan dan mengurangi kesuburan tanah.<sup>57</sup>

Pengujian pengaruh ovisida alami yang paling baik, apabila mampu menghambat daya tetas telur keong mas pada tingkat kerentanan sebesar 95-

---

<sup>54</sup> *Loc. Cit*

<sup>55</sup> Afriyanto, *kajian keracunan pestisiida pada petanipenyemprotan cabe di desa candi kecamatan bandungan kabupaten semarang* (Semarang : Universitas Diponegoro semarang, 2008), h.33

<sup>56</sup> Sri rahayu, Zainal muslim, dan helina helmi, *kemampuan daya bunuh buah lerak dalam membunuh larva nyamuk Anopheles tahun 2008*, (Lampung : Ruwa jurai, 2008), h.2

<sup>57</sup> Elena astrid yunita, nanik heru suprianti, dan jaffron wasiqhidayat, *pengaruh ekstrak daun teklan (Eupatorium riparium) terhadap mortalitas dan perkembangan larva Aedes aegypti*, (Semarang : Undip, 2009), h.11



100%. Ovisida alami juga dikatakan baik dan selektif saat diaplikasikan di lapangan, selain mempunyai pengaruh dalam menghambat penetasan telur keong mas, ovisida alami tersebut juga bersifat selektif terhadap serangga yang menguntungkan seperti semut dan serangga lainnya sehingga predator alami tidak cepat punah, dari beberapa penelitian sebelumnya mengatakan bahwa di dalam buah belimbing wuluh ada kandungan aktif senyawa diantaranya saponnin, tanin, flavonoid, dan triterpenoid dapat digunakan dalam menghambat daya tetas telur keong mas serta merusak membran telur keong mas sehingga tidak dapat menetas menjadi keong mas.

Berdasarkan data hasil percobaan bahwa uji ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) metodenya yaitu penyemprotan dalam perlakuan 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% memberikan mempunyai daya hambat dalam penetasan telur keong mas jika dibandingkan sama kontrol negatif, tetapi jika dengan kontrol positif ekstrak buah belimbing wuluh kurang berpengaruh dalam menghambat daya tetas telur keong mas. Pada waktu pengamatan 14 hari, konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3%) berbeda nyata dengan kontrol negatif. Pada kontrol negatif, konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% kriteria pengaruhnya sedang, pada konsentrasi 2%, 3% dan kontrol positif kriteria pengaruhnya tinggi, dengan menggunakan 3 ml ekstrak buah belimbing wuluh namun, mempunyai pengaruh tinggi dalam penetasan telur keong mas.

Pengamatan terhadap setiap konsentrasi yang digunakan sebagai ovisida keong mas dilakukan selama 14 hari, pengamatan dilakukan setiap 24 jam sekali. Dari hasil pengamatan pada hari ke 1,2,3 belum ada perubahan dari telur keong

mas, pada ke 4 telur dengan konsentrasi 1% pengulangan 1 mulai menetas ditandai dengan terpisahnya satu persatu telur keong mas dari kelompoknya dikarenakan cangkang telur keong mas yang semakin hari semakin mengeras serta cairan gelatin / lendir yang menempelkan telur keong mas mulai berkurang akibat dari penyemprotan pada setiap perlakuan karena pada cairan setiap perlakuan telah ditambahkan aquades dan dihari ke 5 disusul dengan cawan petri kontrol positif pengulangan 1 dan cawan petri konsentrasi 3% pengulangan 3 mulai menetas, pada hari ke 7 cawan petri kontrol positif pengulangan 3, cawan petri kontrol negatif pengulangan 1 dan 3, konsentrasi 1% pengulangan 2, konsentrasi 2% pengulangan 1,2,3, konsentrasi 2,5% pengulangan 1,2 mulai menetas, pada hari ke 8 hari konsentrasi 1% pengulangan 3 mulai menetas, pada hari kesembilan konsentrasi 1,5% pengulangan 1 mulai menetas juga, dan pada hari ke 11- 14 semua cawan petri pada setiap konsentrasi menetas, namun masih terdapat beberapa telur yang tidak menetas dan dianggap mati setelah hari ke 14.

Hasil pengujian dengan kajian One Way ANOVA yang dipakai didapatkan hasil *Pvalue* <0,05 menyatakan karena konsentrat buah blimbing wuluh yang dipakai terdapat beda signifikan dilihat dari uji aplikasi statistik jika dipadankan pada kontrol negatif karena jumlah perlakuan konsentrat buah belimbing wuluh yang digunakan mempunyai daya hambat terdapat daya tetas telur keong mas, walaupun dibandingkan dengan kontrol positif lebih tinggi sedikit daya hambat penetasan telur keong mas menggunakan kontrol positif namun tidak berbeda

secara signifikan. Akan tetapi penggunaan kontrol positif atau ovisida kimia ini membahayakan petani, organisme lainnyadan mengurangi kesuburan tanah.<sup>58</sup>

Tabel pada 4.2 menghasilkan uji perbedaan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan kontrol. Pada kontrol negatif tidak berbeda dengan konsentrasi 1% namun, berbeda dibandingkan dengan semua perlakuan lainnya. Pada perlakuan konsentrasi 1,5 % dan 2% juga tidak berbeda signifikan namun, berbeda pada setiap konsentrasi lainnya. Tetapi pada perlakuan konsentrasi 2,5 % berbeda pada konsentrasi lainnya. Serta pada perlakuan konsentrasi 3% dan kontrol positif tidak adanya perberbedaan yang berarti, tetapi berbeda signifikan pada konsentrasi lainnya. Hasil eksperimen ini menyatakan ekstrak buah blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida alami mempunyai daya hambat dalam penetasan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dibanding kontrol negatif, namun perbandingan dengan kontrol positif ekstrak buah belimbing wuluh kurang berpengaruh dalam menghambat daya tetas telur keong mas. Hal ini dapat dilihat dari jumlah kematian telur keong mas yang paling banyak adalah pada perlakuan kontrol positif sebesar 21,38% dengan kriteria pengaruhnya tinggi sedangkan perlakuan yang paling sedikit dalam menghambat daya tetas telur keong mas adalah pada perlakuan kontrol negatif yaitu 7,16% dengan kriteria pengaruhnya sedang.

Berdasarkan penelitian ini telah didapatkan hasil bahwa jika tinggi konsentrat buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang digunakan, maka lebih tinggi lagi penghambatan daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Daya tetas telur keong mas dihambat karena ekstrak buah belimbing wuluh yang digunakan mengandung senyawa kimia yang digunakan sebagai ovisida.

---

<sup>58</sup> Siti paramitha retno wardhani, *daya hidup keeong mas (Pomacea canaliculata L.) setelah terpapar ekstrak daun pepaya dan ekstrak daun sirih*, (Bogor : institut pertanian bogor,2011), h.9

Diperoleh uji fitokimia ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) telah dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan etanol 96% menunjukkan hasil bahwa ekstrak buah belimbing wuluh mengandung senyawa kimia aktif yaitu saponin, flavonoid, tanin, alkaloid serta terpenoid, dan tidak terdapat kandungan steroid pada sample uji tidak ada perubahan warna, yang dapat dilihat pada Tabel 4.3. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Poniman menyatakan bahwa ekstrak buah belimbing juga mengandung flavonoid, saponin, alkaloid.<sup>59</sup> Tumbuhan yang mengandung tanin, saponin, flavonoid, alkaloid juga terpenoid beracun dan terhambat penetasannya telur keong mas dimana menurut penelitian terdahulu diketahui bahwa senyawa - senyawa tersebut dapat digunakan sebagai ovisida.<sup>60</sup>

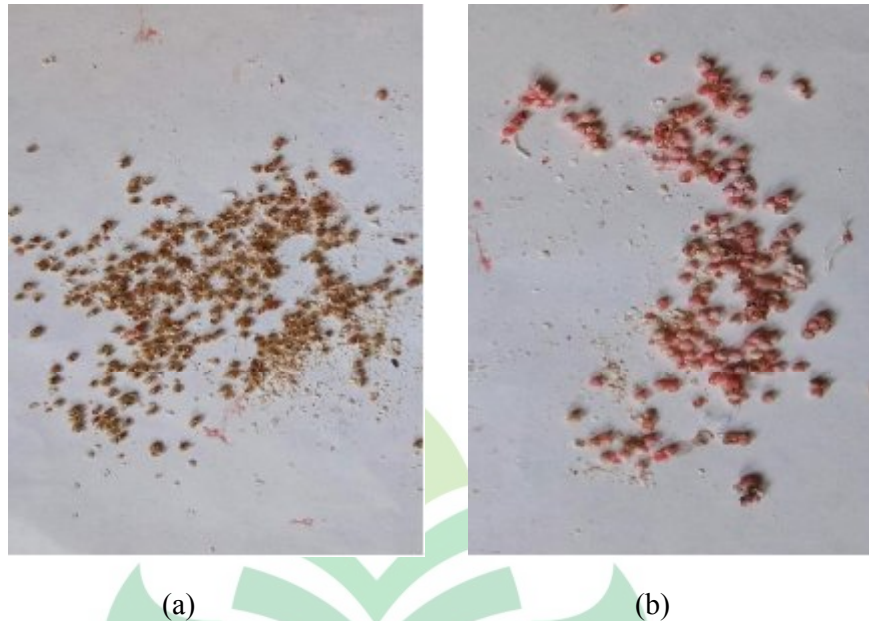
Penghambatan daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dapat juga dipengaruhi karena keadaan lingkungan yang lembab, suhu yang cocok, dan tidak mendapat gangguan dari luar, Selain itu derajat keasaman pH dari buah belimbing wuluh yang menyebabkan produksi telur dan daya tetas telur berkurang pada pH > 5,9 rupanya karena cangkang mudah rapuh. Dalam hal yang sama yaitu penelitian oleh Lailatul Jurniati bahwasanya telur keong mas akan menetas apabila dalam lingkungan yang lembab, dan sejuk. Pada keadaan tersebut maka telur lebih tinggi kemungkinan untuk menetasnya.<sup>61</sup> Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa telur keong mas setelah diberikan perlakuan ekstrak buah belimbing wuluh dengan menggunakan dosis 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3% mengalami penghambatan daya tetas telur keong mas, seperti terlihat pada

<sup>59</sup> Poniman, *potensi kerja ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) sebagai diuretik alami melalui pendekatan aktivitas diuretik, pH, kadar natrium, dan kalium.* (Bogor : institut pertanian bogor, 2011), h.29

<sup>60</sup> Intan Mayangsari, Tri Umiana, Liana Sidharti, Betta Kurniawan, *the effect of krisan flower (Chrysanthemum morifolium) extract as ovicide of Aedes aegypti's egg*, (Lampung : universitas lampung, 2015), h.2

<sup>61</sup> Lailatul Jurniati, *pengaruh sari enceng gondok (Eichornia crassipes Solms) terhadap keong mas (Pomacea canaliculata Lamark)*, (Padang : PGRI Sumatera barat, 2016), h.7

gambar 11 yaitu perbedaan telur keong mas yang menetas dan telur keong mas yang tidak menetas.



Gambar 11. (a) Telur keong mas yang menetas dan (b) telur keong mas tidak menetas.

Gambar 11 menunjukkan bahwa keadaan telur keong mas setelah penyemprotan selama 14 hari mengalami perubahan fisik dari bentuk telur awal bulat pink segar setelah mengalami penyemprotan selama 14 hari telur berubah warna menjadi putih, rapuh apabila ditusuk cangkang telur akan hancur. Telur keong mas akan menetas dalam waktu 7-14 hari, namun dalam penelitian ini beberapa telur keong mas tidak menetas dalam waktu 14 hari maka dari itu telur dianggap mati dengan ciri warna telur keong mas menjadi putih, berbau busuk dan kadang ditumbuhi jamur pada cawan petri. Selain itu kurangnya daya tetas telur keong mas juga disebabkan karena penyimpanan wadah di dalam ruangan tidak secara langsung di ruang terbuka seperti habitat alaminya di sawah, parit dan

air tergenang.<sup>62</sup> Hal ini sama dengan pernyataan Riyanto bahwa terdapat beberapa hal yang berpengaruh terhadap penetasan telur keong mas diantaranya kelembapan udara, suhu, dan cahaya di lingkungan sekitar kelompok telur.<sup>63</sup>

Indikasi telur yang tidak menetas memiliki ciri seperti cangkang telur dan cairan telur tetap utuh, telur berubah warna menjadi lebih pudar. Setelah diperiksa satu-persatu isi telur cairan di dalam telur berbau dan tidak terdapat bakal calon keong mas, cairan di dalam telur hanya sedikit karena sebagian cairannya mengeras dan menempel pada bagian dalam cangkang.<sup>64</sup> Hal inilah yang menyebabkan berat telur keong mas yang awalnya yaitu 3 gr setelah disemprot selama 14 hari menggunakan ekstrak buah belimbing wuluh dan kontrol berat telur keong mas turun menjadi sekitar 1,1 gr - 2 gr. Telur yang sudah disemprot dengan ekstrak buah belimbing wuluh warnanya terlihat transparan, telur tersebut tidak berisi bakal keong mas, hal ini disebabkan oleh senyawa aktif dari ekstrak buah belimbing wuluh menyebabkan telur rusak, kering, rapuh dan berbau.

Pada bagian buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) didalamnya banyak terkandung vitamin C alami yang dapat digunakan untuk menambah kekebalan pada tubuh dan melindungi tubuh dari berbagai macam penyakit. Buah belimbing wuluh mengandung unsur kimia diantaranya adalah asam oksalat juga kalium. Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) juga terdapat derajat keasaman pH>5,2 yang dapat menyebabkan produksi telur berkurang jika disemprotkan pada hewan dan daya tetas telur berkurang jika disemprotkan pada

---

<sup>62</sup> Lailatul jumiati, *pengaruh sari enceng gondok (Eichornia crassipes Solms) terhadap keong mas (Pomacea canaliculata Lamark)*, (padang : PGRI Sumatera barat, 2016), h.7

<sup>63</sup> Riyanto, *Aspek- aspek biologi keong mas (Pomacea canaliculata L.) forum MIPA*, vol 8 no 1.2003.h.20

<sup>64</sup> Ibid



telur dengan ciri cangkang menjadi rapuh. Pada penelitian sebelumnya juga disebutkan bahwa derajat keasamaan  $\text{pH} > 5$  menyebabkan telur ikan air tawar tidak dapat berkembang dan juga dapat menyebabkan cacat pada perkembangan berudu katak.<sup>65</sup>

Beberapa senyawa aktif yang terdapat di dalam buah belimbing tersebut, adapun senyawa yang dapat digunakan sebagai ovisida yaitu senyawa yang mempunyai penghambat dalam perubahan dari telur hingga jadi keong mas diantaranya yaitu saponin, flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Saponin adalah entomotoxicity sehingga dapat menghambat perkembangan suatu telur sebelum menjadi keong mas yaitu dengan kandungan saponin ini merusak membran telur keong mas sehingga senyawa aktif yang lain dapat masuk kedalam telur keong mas serta dapat mengakibatkan gangguan pada perkembangan telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.). Senyawa aktif flavonoid ini yang terdapat aktivitas hormon juvenil sehingga berpengaruh saat perubahan moluska, mulai tahap telur menuju proses menjadi keong mas. Serta senyawa aktif triterpenoid terdapat pengaruh paling penting yang dapat memperlambat penetasan telur menjadi keong mas akibat dari senyawa triterpenoid ini yaitu salah satu kelas bagian dari saponin.<sup>66</sup>

Saponin adalah rangkaian glikosida dapat berupa busa . senyawa saponin terdiri dari aglikogen polisiklik yaitu sapogenin serta gula sebagai glikon. Sapogenin hadir terdiri dari dua yaitu steroid juga triterpenoid. Saponin pada

---

<sup>65</sup> Alabaster, dan R Loyd. *water quality criteria for fresh water fish, second edition, food and agriculture organization of united nation*. (London : Butterworths, 1982) h.96

<sup>66</sup> Candra saputra, *efektifitas kulit dan biji buah duku (Lansium domesticum Corre.) sebagai ovisida terhadap nyamuk Aedes aegypti*, (Lampung : IAIN Lampung, 2017), h.68

tanaman di indikasikan dengan adanya rasa pahit dan apabila di campur dengan air terbentuklah busa-busa yang stabil dan molekul dengan kolesterol-kolesterol.<sup>67</sup> Kandungan saponin pada tanaman buah belimbing wuluh yaitu saponin triterpen sebesar 3,582, sehingga berakibat sebagai efek antitussives dan expectorants yang bekerja dalam penyembuhan batuk. Senyawa flavonoid merupakan antimikroba yang cara kerjanya dengan mengganggu fungsinya dari membran stoplasma yang tersusun dari protein sebanyak 60% dan lipid dengan kisaran 40% pada umumnya berupa fosfolipid. Konsentrasi yang sedikit rendah dapat menyebabkan membran sitoplasma rusak serta menyebabkan suatu metabolit yang pokok dapat menginaktivasi bocornya sistem enzim mikroba, namun pada konsentrasi tinggi mengakibatkan membran sitoplasma ini menjadi rusak dan pengendapan sel protein.

Dampak masing-masing perlakuan konsentrat buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada konsentrasi dinyatakan jumlah daya tetas telur yang beda di setiap konsentrasi. Perbandingan ini diakibatkan perlakuan konsentrat buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) positif mengandung saponin, flavonoid dan tanin yang berbeda pula sehingga daya hambatnya juga berbeda pada setiap perlakuan.

Kandungan yang terdapat dalam flavonoid mempunyai suatu pola teratur, terdapat pada daun muda yang mengandung flavonoidnya rendah, namun pada daun yang lebih tua kandungan flavonoidnya menjadi tinggi, dimana tempat terjadinya fotosintesis dengan optimal. Flavonoid juga dialirkan dari bagian daun ke bagian bunga serta bagian buah. Total flavonoidnya meningkat lebih tinggi

---

<sup>67</sup> Loc cit h.19

dalam bagian buah yang muda serta bagian buah yang tua.<sup>68</sup> Adanya flavonoid memungkinkan adanya proses fotosintesis menyebabkan daun muda belum terlalu banyak kandungan flavonoidnya jika dibandingkan dengan daun yang lebih tua.

Flavonoid yaitu suatu senyawa yang metabolit sekundenya banyak ditemui dalam jaringan suatu tanaman. Flavonoid ini dimasukkan pada golongan senyawa phenolik yaitu struktur kimianya adalah  $C_6-C_3-C_6$ . Flavonoid mempunyai kerangka dengan satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah adalah heterosiklik mengandung oksigen serta bentuknya teroksidasi, cincin ini sebagai sebuah dasar dalam pembagian kelompok sub-sub flavonoid.<sup>69</sup> Senyawa metabolit sekunder mempunyai struktur aromatik yang menandung fenol digolongkan menjadi senyawa fennolat, senyawa fenolat yang berada dialam tersebar luas pada berbagai macam tumbuhan. Senyawa memungkinkan untuk bahan dasar sintesis maupun semisintesis flavonoid.

Flavonoid digolongkan kedalam senyawa fenolik alam yang mempunyai potensi untuk antioksidan juga sebagai bioaktifis untuk obat. Senyawa tersebut terdapat pada bagian batang, daun, bunga, dan juga buah. Flavonoid yang terdapat pada manusia digunakan untuk antioksidan fungsinya sangat baik untuk mencegah penyakit kanker.<sup>70</sup> Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan telah banyak dilakukan penelitian, dimana flavonoid ini memiliki kemampuan untuk

---

<sup>68</sup> Defi, *Kandungan flavonoid dan limonoid ada berbagai fase pertumbuhan tanaman jeruk kalamondin (Citrus mitis blanco) dan juga perut (Citrus hystrix) (Junerjo : balai penelitian tanaman jeruk dan buah subtropika)*, h.363

<sup>69</sup> Abdi Redha, *Flavonoid : Struktur, serta Sifat Antioksidatif Dan Perannya Dalam Sistem Biologi* (Pontianak :Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Pontianak,2010), H.8

<sup>70</sup> Arifudin, *Sitoksisitas bahan aktif lamun dari kepulauan Spermonde kota makassar terhadap Artemia Salina*, (Makassar : Fakultas ilmu kelautan dan perikanan, Universitas Hassanuddin 2013), h.30

mereduksi atau merubah radikal bebas serta sebagai anti radika bebas. Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang sifatnya aleopati atau bersifat toksik, yaitu dari senyawa gula ikatannya dengan flavon, flavonoid punya sifat khas adalah berbau menyengat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut yang organik, dan dapat diuraikan di temperatur yang tinggi.<sup>71</sup>

Senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuh-tumbuhan bersifat ovisida alami adalah saponin mengalami penurunan aktivitas suatu enzim di dalam pencernaan dan penyerapan pada suatu makanan. Flavonoid merupakan senyawa pertahanan suatu tumbuhan bersifat dapat menghambat nafsu makan seekor serangga dan bersifat racun. Fungsi tanin yaitu bisa menurunkan kemampuan dalam pencernaan suatu makanan caranya dengan penurunan aktivitas suatu enzim dalam pencernaan prostase serta amilase.<sup>72</sup>

Mekanisme dalam kerja tanin untuk antimikroba ada kaitannya dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi suatu adhesin sel mikroba yang menempel pada sel inang, yang ada di permukaan sel. Target tanin polipeptida pada dinding sel dapat menyebabkan dinding selnya rusak.<sup>73</sup>

### C. Penelitian untuk Sumber pembelajaran

Ilmu Alam atau ilmu pengetahuan alam adalah istilah yang digunakan yang merujuk pada rumpun ilmu objeknya merupakan benda alam dengan hukum

---

<sup>71</sup> Hardianzah rahmat, *Skripsi identifikasi senyawa flavonoid pada sayuran indigenous jawa barat*, (Bogor : Fakultas Teknologi pertanian, Institut Pertanian Bogor, 2009), h.22

<sup>72</sup> Indriantoro haditomo, *Efek larvasida ekstrak daun cengke (Syzygium aromaticum L.) terhadap Aedes aegypti I.* (Surakarta : Universitas Sebelas Maret, Fakultas kedokteran, 2010), h.13

<sup>73</sup> Ana suliani, madyawati latief, silvi leila rahmi, *Aktivitas antimikroba ekstrak etil asetat buah dan daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap mikroba Salmonella typhimurium dan Aspergillus flavus*, (jambi : Universitas jambi, 2016), chempublish journal vol 1 no 2, ISSN : 2503-4588, h. 5

yang pasti. Biologi yaitu suatu cabang IPA yang kaji tentang ilmu kehidupan, serta organisme hidup, serta struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebaran dan taksonominya. Ilmu biologi modern sangat luas, dan elektrik terdiri dari berbagai macam cabang dan subdisiplin. Biologi umumnya mengakui sel sebagai satuan dasar kehidupan, gen sebagai satuan dasar pewarisan, dan evolusi sebagai mekanisme yang mendorong terciptanya spesies baru.

Pada dasarnya pembelajaran biologi berupaya untuk membekali mahasiswa dengan berbagai kemampuan tentang cara mengetahui dan memahami konsep, fakta secara mendalam. Pembelajaran biologi seharusnya dapat menampung lesengan dan kepuasan intelektual mahasiswa dalam uasahnya untuk menggali berbagai konsepnya. Dengan demikian tercapai pembelajran biolgi yang efektif.

Dari pengamatan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) untuk ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.), telah diketahui bahwa konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh mempunyai pengaruh sebagai ovisida alami jika dibandingkan dengan kontrol negatif. Konsentrasi buah belimbing yang mempunyai daya hambat dalam penetasan telur keong mas yaitu konsentrasi 3% dengan kriteria pengaruhnya tinggi.

Ovisida yang selama ini telah banyak dijual di pasaran bahkan merupakan salah satu ovisida yang digalangkan oleh dinas kesehatan khususnya ovisida untuk pengendalian hama keong mas, sebagian besar adalah ovisida kimia dengan berbagai variasi merk dan penggunaannya. Maka dari itu harus didapat bahwa residu pestisida kimia susah diuraikan oleh lingkungan alam dan didalam tubuhhewan serta manusia. Beberapa endapan bahan kimia dalam waktu yang lama akibatnya lingkungan,hewan serta manusia yang tersentuh secara langsung

dengan ovisida kimia maka akan tercemar lingkungannya dan maracuni manusia serta hewan. Gejala keracunan tersebut dapat berupa kejang-kejang, diare, iritasi kulit, sulit bernafas, bahkan dapat menyebabkan kematian, serta dapat membahayakan petani jika terkena cangkang keong mas yang tertinggal akibat keong mas mati dengan penyemprotan ovisida kimia.

Mata pelajaran sistem pencemaran lingkungan di Indonesia telah disampaikan melalui beberapa pendidikan umum yang terdapat pada pembelajaran ilmu biologi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) , dan juga sekarang pada Kurikulum 2013 (K 13). Menurut peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMA) pada pelajaran sistem pencemaran lingkungan masih dirasakan sedikit berat dikarenakan penyampaian materi biologi sebagian besar masih dengan cara dijelaskan menggunakan metode ceramah dan menghafal. Pengetahuan konsep sistem pernafasan lebih memberikan tekanan kepada peserta didik tentang bagaimana berpikir divergen mereka pada konsep sistem pernafasan, karena berpikir berbeda dari penjelasan teori maupun dari penjelasan lapangan.

Pada metode pembelajaran, dosen juga harus mendekati peserta didik dalam belajar, peserta didik lebih dapat mengerti penjelasan pada materi yang dijelaskan oleh guru serta pola pikirnya yang divergen setiap peserta didik, menyebabkan peserta didik dapat mengerti dengan materi yang telah dijelaskan dan mampu menghubungkan lingkungan secara langsung yang ada didalam pemikiran peserta didik, dengan begitu peserta didik mampu memberikan ide dan kreatifitas dari daya pikir yang divergen.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.), maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat daya penghambatan dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).
2. Konsentrasi dari ekstrak buah belimbing wuluh yang kriteria pengaruhnya tinggi dalam menghambat daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) adalah konsentrasi 3% dengan penyemprotan selama 14 hari.

#### **B. Saran**

Berdasarkan hasil pengamatan pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.), penulis mengajukan saran yaitu :

1. Perlu dilakukan lagi penelitian tentang ekstrak tanaman yang mengandung saponin, flavonoid, triterpenoid serta tanin yang lebih pekat.
2. Mesti dilakukan sebuah pengamatan tentang olahan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) untuk dijadikan sebuah produk praktis, agar mudah diaplikasikan secara langsung pada masyarakat umum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agnetha A.Y. *Efek ekstrak bawang putih (Allium sativum L.) sebagai larvasida Aedes Aegypti sp.* Malang : Laboratorium parasitologi fakultas kedokteran universitas brawijaya. 2006.
- Agustina Amaliawati, Monica. *Kandungan makro-mikro dan total karotenoid telur keong mas (Pomacea canaliculata L.) dari kolam budidaya FPIK IPB: institut pertanian bogor.* 2013.
- Ardi Sunarto Dwi dan Nurindah. *Penggunaan insektisida botani biji mimba (Azadirachta indica a jussieu) sebagai substitusi insektisida kimia sintetik dalam pengendalian ulat daun tembakau cerutu besuki.* Malang : Balai penelitian tanaman tembakau dan serat). 2007.
- Ardiansyah, Noval. *Uji mortalitas keong mas (Pomacea sp.) menggunakan serbuk daun tembakau (Nicotiana tabacum L.) di rumah kaca.* Bandar Lampung : Universitas Lampung. 2016.
- Arneti, Ujang Khairul, Nhyla Aumala Putri, “Aktivitas ekstrak heksan tumbuhan patah tulang Euphorbia tirucalli (Euphorbiaceae) terhadap telur Crocidolomia pavonana “ Proseding Masyarakat Biodiversitas Indonesia. vol 2 no 1. 2016.
- Arsyadana. *Efektivitas biopestisida biji mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) dengan lama fermentasi yang berbeda untuk mengendalikan hama keong mas (Pomacea canaliculata) pada tanaman padi (Oryza sativa L.)*. Surakarta : University muhamadiyyah. 2014
- Astrid Yunita Elena, Nanik Heru Suprianti, dan Jafron Wasiq Hidayat, *pengaruh ekstrak daun tekla (Eupatorium riparium) terhadap mortalitas dan perkembangan larva Aedes aegypti*, Semarang : Undip. 2009.
- Defy, dkk. *Kandungan flavonoid dan limonoid ada berbagai fase pertumbuhan tanaman jeruk kalamondin (Citrus mitis blanco) dan perut (Citrus hystrix).* Junerjo : balai penelitian tanaman jeruk dan buah subtropika
- Departemen Agama RI. 2000. *Alqur'an dan terjemahnya*, Bandung : CV Penerbit diponegoro
- Fahrunnida, Rarastoeti Pratiwi. *Kandungan saponin buah, daun, dan tangkai daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.)*. Yogyakarta : University gadjah madha. issn sp005-036.

- Haditomo, Indriantoro. *Efek larvasida ekstrak daun cengkeh (Syzygium aromaticum L.) terhadap Aedes aegypti*. I.Surakarta : Universitas Sebelas Maret, Fakultas kedokteran.2010.
- Handayani, Devi. *Uji efektivitas pengendalian keong mas (Pomacea canaliculata Lamark) pada padi sawah dengan menggunakan rendaman air kapur sirih (CaCo<sub>3</sub>) dan ekstrak daun ubi karet (Manihot Glaziovii M.A).* Aceh : Pendidikan Biologi PPs Unsyiah banda aceh. Vol.1 No.2.2013.
- Hasanah Misroul, I Made tangkas, dan jamaluddin sakung. *Daya insektisida alami kombinasi perasan umbi gadung (Dioscorea hispida Dennst.) dan ekstrak tembakau (Nicotiana tabacum L.)*. Palu : university of tadulako.2012.
- Jumiati, Lailatul. *pengaruh sari enceng gondok (Eichornia crassipes Solms) terhadap keong mas (Pomacea canaliculata Lamark)*. Padang : PGRI Sumatera barat. 2016.
- Kurniawati Devi, Rusli Rustam, J. Hennie Laoh. *Pemberian beberapa konsentrasi ekstrak brotowali (Tinospora crispa L) untuk mengendalikan keong mas (Pomacea sp) pada tanaman padi*. Riau : University of Riau. jurnal Jom Faperta. Vol.2 No.1.2015.
- Lathifah, Qurrotu a'yunin. *Uji efektifitas ekstrak kasar senyawa antibakteri buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) dengan variasi pelarut*. Malang: universitas islam negeri (UIN) Malang.2008.
- M.Syakir. *Status penelitian pestisida nabati pusat penelitian dan pengembangan tanaman perkebunan*. Bogor : bahan Litbang pertanian.2011.
- Manauke, Jusuf. *Pengendalian hama keong mas (Pomacea canaliculata Lamark) pada tanaman padi sawah dengan menggunakan ekstrak bitung (Barringtonia asiatica L)*. Manado :University sam ratulangi manado. Jurnal LPPM bidang sains dan teknologi. Vol.3 No.1.2016.
- Mayangsari Intan, Tri umiana, Liana sidharti, Beta kurniawan. *The effects of krisan flower (Crhysanthemum morifollium) extract as ovicide of aedes aegypti's egg*. Lampung : Universitas Lampung. Vol.4 No.5.2015.
- Noerfitryani. *Ekstrak biji kluwak (Pangium edule reinw) sebagai ovisida pada telur keong mas (Pomacea canaliculata L.)*. Makassar : Fakultas pertanian universitas Muhammadiyah Malassar.2017.
- Nugrahawati Dewi, Yen Nur Rahayu, Ahna Wahyu S. *Pemanfaatan buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) sebagai cairan secara alami dan ramah lingkungan*. Surakarta : Universitas sebelas maret.2009.

- Poniman. *Potensi kerja ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) sebagai diuretik alami melalui pendekatan aktivitas diuretik, pH, kadar natrium, dan kalium*. Bogor : institut pertanian bogor. 2011.
- Pramitha Retno Wardhani, Siti. *Daya hidup keong mas (Pomacea canaliculata L.) setelah terpapar ekstrak daun pepaya dan ekstrak daun sirih*. Bogor : Institut pertanian bogor. 2011
- Rahayu Sri, Zainal Muslim, dan Helina Helmi. *Kemampuan daya bunuh buah lerak dalam membunuh larva nyamuk Anopheles tahun 2008*. Lampung : Ruwa Jurai. 2008.
- Rahmat, Hardianzah. *Skripsi identifikasi senyawa flavonoid pada sayuran indigenous jawa barat*. Bogor : Fakultas Teknologi pertanian, Institut Pertanian Bogor. 2009.
- Repindo Apga, Endah Setyaningrum, Syazili Mustofa, Beta Kurniawan. *The effectiveness of garlic (Allium sativum) extract as ovicide of Aedes aegypti's eggs*. Lampung : Universitas Lampung. Vol.1 No.1. 2014.
- Rohmatin Nur, Ristiyanti M Marwoto. *Keong mas Pomacea di indonesia: karakter morfologi dan sebarannya (Molusca, Gastropoda: Ampullariidae)*. Cibinong: Pusat Penelitian Biologi-LIPI. 2011.
- Rusdi, Alfian. *Pengaruh pemberian ekstrak bawang putih terhadap mortalitas keong mas*. Aceh : fakultas Banda Aceh.
- Saputra, Candra. *Efektifitas kulit dan biji buah duku (Lansium domesticum Corr.) sebagai ovisida terhadap nyamuk Aedes aegypti*. Lampung : IAIN Lampung. 2017.
- Septiana, Lia. *Pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi ekstrak biji mahkota dewa (Phaleria macrocarpa) terhadap mortalitas hama keong mas (Pomacea sp) di rumah kaca*. Bandar Lampung : universitas lampung. 2016.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah*, Jakarta : Lentera Hati
- Suharto. *Pengamatan perkembangan siput*. Yogyakarta: Jurnal Veteriner.
- Suliani Ana, Madyawati Latief, Silvi Leila Rahmi. *Aktivitas antimikroba ekstrak etil asetat buah dan daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap mikroba Salmonella typhimurium dan Aspergillus flavus*. Jambi : Universitas jambi. Chempublish journal vol 1 no 2. ISSN : 2503-4588. 2016.

- Tahar Irzan dan Enceng. *Hubungan kemandirian belajar dan hasil belajar pada pendidikan jarak jauh*. Jakarta: universitas terbuka. 2006.
- Waspodo Muktiono dan Kendra Hartaya. *Pembelajaran berbasis aneka sumber*. Bogor : Dosen program studi teknologi pendidikan UIKA. 2012.
- Wiratno, Molide Rizal, I wayan laba. 2011. *Potensi ekstrak tanaman obat dan aromatik sebagai pengendali keong mas*. Bogor : balai penelitian obat dan aromatik. Vol. 22 No. 1. 2012.
- Yukiandari, Resky. *Uji aktivitas antibiofilm sari buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap biofilm Pseudomonas aeruginosa secara invitro*. Jakarta : fakultas kedokteran ilmu kesehatan. 2015.
- Yulinah Sukandar Elin, Irda fidriyanny, Rizka triani. *Uji aktivitas antimikroba ekstrak etanol buah belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap Propionibacterium acnes, Staphylococcus epidermidis, MRSA dan MRCNS*. Bandung : Institus Teknologi Bandung. 2014.
- Yuskha, Fitriyah. *Potensi Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Sebagai Alternative Sediaan Diuretika Alami*. Bogor : institut pertanian bogor. 2008.
- Zuliyanti Siregar Ameilia, Tulus dan Kemala Sari Lubis. *Pemanfaatan tanaman atraktan mengendalikan hama keong mas padi*. Sumatera Utara : University Sumat/era Utara. Vol. 2 No. 2. 2017.

# **Lampiran – Lampiran**





## Lampiran 1

Tabel Pengamatan Hasil Penelitian

No	Pengamatan	Perlakuan																				
		Kontrol Negatif			1%			1,5 %			2 %			2,5 %			3 %			Kontrol Positif		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	18 - 8 2018	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	19 - 8 2018	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	20 - 8 2018	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	21 - 8 2018	—	—	—	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	22 - 8 2018	√	—	—	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√
6	23 - 8 2018	√	—	—	—	—	—	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√
7	24 - 8 2018	√	—	√	√	—	√	√	√	—	—	—	—	√	√	√	√	√	—	√	—	√
8	25 - 8 2018	√	—	√	√	—	√	√	√	√	—	—	—	√	√	√	√	√	—	√	—	√
9	26 - 8 2018	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	√	√	√	√	√	√	√	—	√
10	27 - 8 2018	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	—	—	√	√	√	√	√	√	√	—	√
11	28 - 8 2018	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12	29 - 8 2018	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13	30 - 8 2018	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14	31 - 8 2018	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Total Menetas		2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
		8	9	9	5	4	7	0	2	2	7	8	9	6	8	9	0	0	4	9	7	3
		6	5	8	3	7	7	8	3	0	9	9	0	9	1	3	2	0	4	0	2	6
Total rata-rata menetas		293			259			217			186			181			182			166		
Total Tidak Menetas		8	9	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
		8	8	1	2	0	3	5	6	9	0	7	1	3	4	5	4	8	9	9	0	1
		8	8	8	8	2	8	5	8	7	0	7	2	2	4	4	6	7	4	8	0	0
Total rata-rata tidak menetas		101			123			173			196			243			276			303		
Total Awal		3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		7	9	1	8	4	1	6	9	1	7	6	0	0	2	4	4	8	3	8	7	3
		4	3	6	1	9	5	3	1	7	9	6	2	1	5	7	8	7	8	8	2	9

Keterangan :

(√) : Menetas

(-) : Belum Menetas

## Lampiran 2

**Tabel Uji Normalitas Data**

konsentrasi	pengulangan			Jumlah telur tidak menetas	Rata-rata telur tidak menetas	Rata-rata dalam %
	1	2	3			
K -	88	98	118	304	101	7,16 %
1%	128	102	138	368	123	8,67 %
1,5%	155	168	197	520	173	12,25 %
2%	200	177	212	589	196	13,87 %
2,5%	232	244	254	730	243	17,19 %
35	246	287	294	827	276	19,47 %
K +	298	300	310	908	303	21,38 %
Total	1347	1376	1523	4246		



### Lampiran 3

Analisis data

A. Perbandingan hasil uji One Way ANOVA dengan control

#### Descriptives

telurtidakmenetas

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1	3	101.33	15.275	8.819	63.39	139.28	88	118
2	3	122.67	18.583	10.729	76.50	168.83	102	138
3	3	173.33	21.502	12.414	119.92	226.75	155	197
4	3	196.33	17.786	10.269	152.15	240.52	177	212
5	3	243.33	11.015	6.360	215.97	270.70	232	254
6	3	275.67	25.929	14.970	211.25	340.08	246	294
7	3	302.67	6.429	3.712	286.70	318.64	298	310
Total	21	202.19	73.497	16.038	168.74	235.65	88	310

#### Test of Homogeneity of Variances

telurtidakmenetas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.335	6	14	.306

#### ANOVA

Telurtidakmenetas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	103650.571	6	17275.095	55.158	.000
Within Groups	4384.667	14	313.190		
Total	108035.238	20			

## Multiple Comparisons

telur tidak menetas

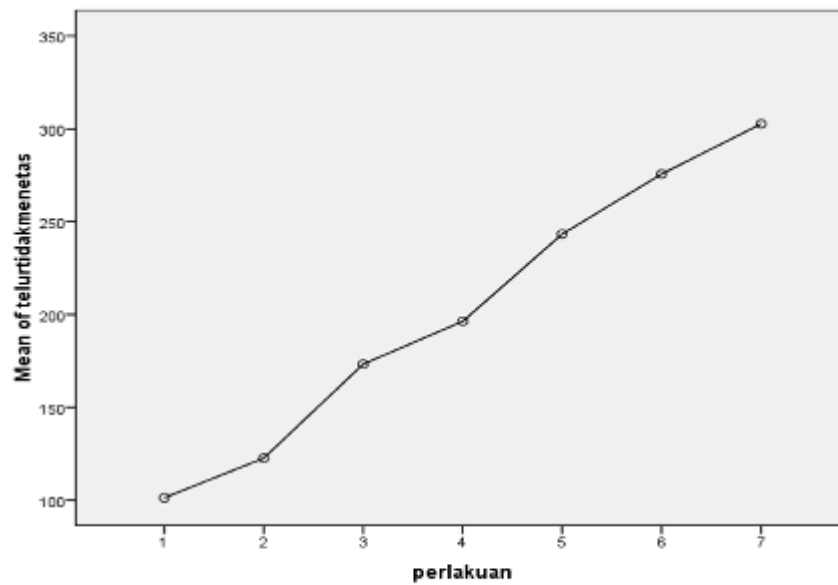
LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-21.333	14.450	.162	-52.32	9.66
	3	-72.000*	14.450	.000	-102.99	-41.01
	4	-95.000*	14.450	.000	-125.99	-64.01
	5	-142.000*	14.450	.000	-172.99	-111.01
	6	-174.333*	14.450	.000	-205.32	-143.34
	7	-201.333*	14.450	.000	-232.32	-170.34
2	1	21.333	14.450	.162	-9.66	52.32
	3	-50.667*	14.450	.003	-81.66	-19.68
	4	-73.667*	14.450	.000	-104.66	-42.68
	5	-120.667*	14.450	.000	-151.66	-89.68
	6	-153.000*	14.450	.000	-183.99	-122.01
	7	-180.000*	14.450	.000	-210.99	-149.01
3	1	72.000*	14.450	.000	41.01	102.99
	2	50.667*	14.450	.003	19.68	81.66
	4	-23.000	14.450	.134	-53.99	7.99
	5	-70.000*	14.450	.000	-100.99	-39.01
	6	-102.333*	14.450	.000	-133.32	-71.34
	7	-129.333*	14.450	.000	-160.32	-98.34
4	1	95.000*	14.450	.000	64.01	125.99
	2	73.667*	14.450	.000	42.68	104.66
	3	23.000	14.450	.134	-7.99	53.99
	5	-47.000*	14.450	.006	-77.99	-16.01
	6	-79.333*	14.450	.000	-110.32	-48.34
	7	-106.333*	14.450	.000	-137.32	-75.34
5	1	142.000*	14.450	.000	111.01	172.99
	2	120.667*	14.450	.000	89.68	151.66

	3	70.000*	14.450	.000	39.01	100.99
	4	47.000*	14.450	.006	16.01	77.99
	6	-32.333*	14.450	.042	-63.32	-1.34
	7	-59.333*	14.450	.001	-90.32	-28.34
6	1	174.333*	14.450	.000	143.34	205.32
	2	153.000*	14.450	.000	122.01	183.99
	3	102.333*	14.450	.000	71.34	133.32
	4	79.333*	14.450	.000	48.34	110.32
	5	32.333*	14.450	.042	1.34	63.32
	7	-27.000	14.450	.083	-57.99	3.99
7	1	201.333*	14.450	.000	170.34	232.32
	2	180.000*	14.450	.000	149.01	210.99
	3	129.333*	14.450	.000	98.34	160.32
	4	106.333*	14.450	.000	75.34	137.32
	5	59.333*	14.450	.001	28.34	90.32
	6	27.000	14.450	.083	-3.99	57.99

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Means Plots



- B. Rata-rata daya hambat hasil uji ekstrak buah belimbing wuluh sebagai ovisida keong mas

No	Perlakuan	Rata-rata jumlah telur keong mas yang tidak menetas
1	Kontrol – (Aquades steril)	101,3 <sup>a</sup> ± 15,2
2	1 %	122,6 <sup>a</sup> ± 18,5
3	1,5 %	173,3 <sup>b</sup> ± 21,5
4	2 %	196,3 <sup>b</sup> ± 17,7
5	2,5 %	243,3 <sup>c</sup> ± 11,0
6	3 %	275,6 <sup>d</sup> ± 25,9
7	Kontrol + ( Ovisida Kimia Bentan)	302,6 <sup>d</sup> ± 6,4

**Kriteria pengaruh ekstrak buah blimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) sebagai ovisida keong mas )*Pomacea canaliculata* L.)**

No	Rentang	Keterangan
1	0 -7 %	Rendah
2	7,1 – 14 %	Sedang
3	14,1 – 21 %	Tinggi



## Lampiran 4

**Tabel uji LSD**

<b>Konsentrasi</b>		<b>Rerata</b>
0%	K-	101
1%	A	123
1,5%	B	173
2%	C	196
2,5%	D	243
3%	E	276
K+	K+	303



## Lampiran 6

### Dokumentasi Penelitian

No	Nama Alat / Bahan	Gambar
1	Timbanga	
2	Timbangan Analitik	
3	Blender	
4	Saringan	
5	Toples kaca	

6	Tabung reaksi dan rak tabung reaksi	
7	Pipet tetes	
8	Rotary evaporator	
9	Botol kaca	
10	Gelas ukur 10 ml	
11	Gelas ukur 100 ml	
12	Gelas ukur 1000 ml	

13	corong	
14	Botol semprot 50 ml	
15	Timbangan digital	
16	Labu erlenmeyer	
17	Cawan petri	
18	Bentan	
19	Telur keong mas	

20	Aquades	
21	Kain kasa	
22	Alat tulis	

### Dokumentasi penelitian



Pengambilan buah  
belimbing wuluh



Pengirisan buah  
belimbing wuluh



Penjemuran buah  
belimbing wuluh



Simplisia buah  
belimbing



Maserasi dengan  
etanol 96% 2 liter



Tanin



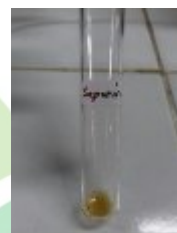
Flavonoid



Alkaloid



Triterpenoid



Saponin



Steroid



Evaporasi



Ekstrak pekat  
buah belimbing  
wuluh



Pencucian botol  
semprot sebelum  
digunakan



Pengenceran



Penyemprotan



Penghitungan  
Telur



Berat awal telur keong mas pengulangan 1,2,3 semua perlakuan yaitu : 3 gr



Berat telur keong setelah disemprot aquades selama 14 hari

Pengulangan 1



Berat  $7,3 - 6,0 = 1,3$  gr

Pengulangan 2



Berat  $8,0 - 6,0 = 2$  gr

Pengulangan 3



Berat  $7,2 - 6,0 = 1,2$  gr

Berat telur keong setelah disemprot selama 14 hari (1%)

Pengulangan 1



Berat  $7,6 - 6,0 = 1,6$  gr

Pengulangan 2



Berat  $7,3 - 6,0 = 1,3$  gr

Pengulangan 3



Berat  $7,4 - 6,0 = 1,4$  gr

Berat telur keong setelah disemprot selama 14 hari (1,5%)

Pengulangan 1



Berat  $7,8 - 6,0 = 1,8$  gr

Pengulangan 2



Berat  $7,5 - 6,0 = 1,5$  gr

Pengulangan 3



Berat  $7,4 - 6,0 = 1,4$  gr

Berat telur keong setelah disemprot selama 14 hari (2%)

Pengulangan 1



$$\text{Berat } 7,1 - 6,0 = 1,1 \text{ gr}$$

Pengulangan 2



$$\text{Berat } 7,2 - 6,0 = 1,2 \text{ gr}$$

Pengulangan 3



$$\text{Berat } 7,5 - 6,0 = 1,5 \text{ gr}$$

Berat telur keong setelah disemprot selama 14 hari (2,5%)

Pengulangan 1



$$\text{Berat } 7,1 - 6,0 = 1,1 \text{ gr}$$

Pengulangan 2



$$\text{Berat } 7,4 - 6,0 = 1,4 \text{ gr}$$

Pengulangan 3



$$\text{Berat } 7,6 - 6,0 = 1,6 \text{ gr}$$

Berat telur keong setelah disemprot selama 14 hari (3%)

Pengulangan 1



$$\text{Berat } 8,0 - 6,0 = 2 \text{ gr}$$

Pengulangan 2



$$\text{Berat } 7,8 - 6,0 = 1,8 \text{ gr}$$

Pengulangan 3



$$\text{Berat } 7,7 - 6,0 = 1,7 \text{ gr}$$

Berat telur keong setelah disemprot bentan selama 14 hari

Pengulangan 1



$$\text{Berat } 7,2 - 6,0 = 1,2 \text{ gr}$$

Pengulangan 2



$$\text{Berat } 7,4 - 6,0 = 1,4 \text{ gr}$$

Pengulangan 3



$$\text{Berat } 7,6 - 6,0 = 1,6 \text{ gr}$$

Keterangan :

Berat cawan petri : 5,7

Berat daun talas : 0,3

**Lampiran 7****SILABUS PEMBELAJARAN**

**Nama Sekolah** : SMA  
**Mata Pelajaran** : Biologi  
**Kelas/Semester** : X/2  
**Materi Pokok** : Perubahan lingkungan / iklim dan daur ulang Limbah  
**Alokasi Waktu** : 4x 45 Menit

**A. Kompetensi Inti**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

10. Perubahan lingkungan/iklim dan daur ulang limbah						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.	<p>Keseimbangan lingkungan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerusakan lingkungan/pencemaran lingkungan.</li> <li>▪ Pelestarian lingkungan</li> </ul> <p>Limbah dan daur ulang.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jenis-jenis limbah.</li> <li>▪ Proses daur ulang</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Membaca hasil studi dari berbagai laporan media mengenai kerusakan lingkungan, mendiskusikan secara kelompok untuk menemukan faktor penyebab terjadinya kerusakan.</p> <p><b>Menanya</b> Apa yang dimaksud dengan ketidakseimbangan lingkungan dan apa saja penyebabnya</p> <p><b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan polusi air/udara untuk menemukan daya tahan makhluk untuk kelangsungan kehidupannya. Melalui kerja kelompok.</li> <li>• Mengumpulkan informasi sebagai bahan diskusi atau sebagai topik yang akan didiskusikan mengenai masalah kerusakan lingkungan</li> <li>• Membuat usulan cara pencegahan</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat karya daur ulang limbah dari mulai mendesain, memilih bahan, membuat, menaksir harga satuan produk yang dihasilkan, mengkomunikasikan hasil karya</li> <li>• Membuat laporan media informasi populer tentang kerusakan alam yang terjadi di wilayahnya baik laporan lisan, tulisan, dalam bentuk video, atau lukisan/banner/poster</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikap ilmiah dalam mengamati, berdiskusi, membuat karya, dan merefleksikan diri terhadap perilaku pengrusakan lingkungan</li> </ul> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usulan/ide/gagasan tindakan nyata upaya pelestarian lingkungan dan budaya hemat energi</li> </ul> <p><b>Tes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemahaman tentang konsep kerusakan lingkungan dan</li> </ul>	4 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto perubahan lingkungan</li> <li>• Charta lingkungan alami dan lingkungan yang rusak</li> <li>• LKS percobaan pengaruh polutan terhadap makhluk hidup</li> </ul>
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang					

	dianutnya		dan pemulihan kerusakan lingkungan akibat polusi	upaya pelestarian dengan menggunakan bagan/diagram		
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi literature tentang jenis-jenis limbah serta pengaruhnya terhadap kesehatan dan perubahan lingkungan</li> <li>• Mendiskusikan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangi.</li> <li>• Membuat daur ulang limbah</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literature tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangiannya.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep-konsep baru tentang pelestarian lingkungan dan pembuatan produk daur ulang</li> </ul>		

	dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/lab oratorium maupun di luar kelas/lab oratorium		kan			
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usulan / himbauan tindakan nyata pelestarian lingkungan dan hemat energi yang harus dilakukan di tingkat sekolah dan tiap individu siswa yang dilakukan di rumah, sekolah, dan area pergaulan siswa</li> <li>• Laporan hasil pengamatan secara tertulis</li> <li>• Presentasi secara lisan tentang kerusakan lingkungan dan daur ulang limbah</li> </ul>			
3.10.	Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan					



	perubahan tersebut bagi kehidupan					
4.10.	Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.					



KI	Kompetensi Dasar
1	1.3 Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya
2	2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.

KI	Kompetensi Dasar
3	3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan
4	4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

### C. Indikator Pembelajaran Perpertemuan

#### Indikator Sikap Spiritual

##### *Pertemuan 1*

- 1.3.1 Menyadari permasalahan yang timbul akibat kerusakan lingkungan pada lingkungan hidup
- 1.3.2 Memecahkan masalah yang timbul akibat kerusakan lingkungan

#### Indikator Sikap ilmiah & Sosial

##### *Pertemuan 1*

- 2.1.1 Melakukan pengamatan secara teliti.
- 2.1.2 Melakukan diskusi pengamatan dan tugas secara berkerjasama
- 2.1.3 Mengerjakan tugas dengan bertanggung jawab
- 2.1.4 Menghargai pendapat orang lain

#### Indikator Pengetahuan dan Keterampilan

##### *Pertemuan 1*

##### Indikator Pengetahuan

- 3.10.1 Mendeskripsikan Pengertian Lingkungan dan Pencemaran Lingkungan
- 3.10.2 Menyebutkan beberapa jenis pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar
- 3.10.3 Menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan keseimbangan lingkungan
- 3.10.4 Menganalisis penyebab terjadinya pencemaran air

##### Indikator Keterampilan

- 4.10.1 Melakukan percobaan polusi air
- 4.10.2 Melaksanakan percobaan pengaruh pencemaran air terhadap kelangsungan hidup organisme
- 4.10.3 Mengumpulkan data tentang masalah kerusakan lingkungan
- 4.10.4 Membuat laporan tertulis hasil percobaan
- 4.10.5 Mempresentasikan hasil percobaan

**Pertemuan 2**  
**Ulangan Harian**  
 1 x 45 menit

**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Siswa mampu menjelaskan pengertian pencemaran secara mandiri dengan benar
2. Siswa mampu menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan gangguan keseimbangan lingkungan secara mandiri dengan benar
3. Siswa mampu menyebutkan beberapa jenis pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar secara mandiri dengan benar
4. Siswa mampu menganalisis penyebab terjadinya pencemaran udara secara berkelompok dengan benar melalui video

**E. Materi Pembelajaran**

**1. Materi Reguler**  
**Pertemuan 1**  
 1x 45 Menit

Materi	Rincian Materi
PERUBAHAN LINGKUNGAN	Kegiatan manusia dalam mengeksploitasi alam ternyata menimbulkan masalah karena dapat merusak dan mencemari lingkungan. Segala kegiatan manusia yang dapat mengurangi keanekaragaman hayati merupakan kegiatan yang berpotensi menimbulkan masalah lingkungan.
Faktor penyebab kerusakan lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktor alam Diantaranya adalah gunung meletus, gempa bumi, angin topan, banjir, kemarau panjang, kebakaran hutan</li> <li>• Faktor manusia Diantaranya adalah penebangan hutan, pembangunan permukiman, intensifikasi pertanian Penggunaan pupuk dan pestisida dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, sistem monokultur dapat mengurangi keanekaragaman, peledakan hama</li> </ul>
PENYEBARAN BAHAN PENCEMAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDT (Dichloro diphenyl trichloroethan)</li> <li>• Mula-mula diketahui bahwa racun pembunuh serangga yang amat ampuh dan digunakan secara luas membasmi nyamuk malaria yakni DDT, memiliki dampak sampingan amat merugikan. DDT memiliki sifat larut dalam lemak. Karena itu, residunya terus terbawa</li> </ul>

Materi	Rincian Materi
	<p>dalam rantai makanan dan menumpuk dalam jaringan lemak. Dari situ, sisa DDT mengalir melalui air susu ibu kepada anaknya, baik pada manusia maupun pada binatang. Binatang pemangsa mendapat timbunan sisa DDT dari binatang makanannya. Rantainya seolah tidak bisa diputus.</p>
Ketidakseimbangan perubahan lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penebangan hutan ( Deforestasi ) Hutan ditebangi dan dan dibuka untuk beragam kepentingan, misalnya lahan pertanian, pemukiman, industry dan pembuatan jalan. Kayu hutan juga bernilai ekonomi karena bermanfaat sebagai bahan bangunan, bahan pembuatan kertas atau tekstil dan alat rumah tangga. Kegiatan deforestasi yang tidak diikuti dengan upaya pelestarian dapat mengakibatkan kesuburan tanah berkurang, erosi, banjir, hilangnya habitat hewan, punahnya spesies tumbuhan dan hewan serta terbentuknya gurun.</li> <li>2. Eksploitasi berlebihan terhadap Sumber Daya Alam Eksploitasi sumber daya abiotik ( misalnya air atau bahan tambang ) secara besar-besaran tanpa memperhatikan kondisi lingkungan dapat mempengaruhi ekosistem secara keseluruhan. Eksploitasi air yang berlebihan dapat menyebabkan kekeringan. Kerusakan lingkungan akibat kegiatan pertambangan terbuka antara lain kerusakan pada hutan dan area kegiatan pertambangan.</li> </ol>
Pencemaran Lingkungan	<p>Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, 105nergy, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.</p>
Macam – macam pencemaran lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pencemaran tanah</li> <li>b. Pencemaran udara</li> </ol> <p>Berbagai faktor yang menyebabkan pencemaran udara yaitu faktor alamian antara lain badai pasir, kebakaran</p>

Materi	Rincian Materi
	<p>hutan, dan letusan gunung berapi. Faktor lain yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Asap</li> <li>2) Karbon monoksida</li> <li>3) Karbon dioksida</li> <li>4) Sulfur Dioksida</li> <li>5) Nitrogen Oksida</li> <li>6) Timah</li> </ol> <p>c. Pencemaran Air</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limbah Air</li> <li>2. Limbah Beracun Anorganik</li> <li>3. Pestisida</li> <li>4. Minyak</li> </ol>

### Ulangan Harian

#### F. Pendekatan/Metode/Strategi Pembelajaran

1. Pendekatan : Sainstific
2. Model Pembelajaran : Model *Discovery learning*
3. Metode : Pengamatan, tanya jawab/persentasi, diskusi,eksperimen  
pengkajian pustaka.

#### G. Alat, Bahan Sumber Pembelajaran

1. Media
  - Pertemuan ke-1
  - Video pencemaran, LKS
  - Gambar-gambar/Foto tentang kerusakan lingkungan
2. Sumber Pembelajaran
  - a. Buku-buku
  - b. Aryulina, Diah. *Et al.* 2007. *BIOLOGI 1*. Jakarta : Erlangga
  - c. Nuryani, dkk. 2009. *Biologi 1 untuk kelas X SMA/MA*. Jakarta : Pusat Perbukuan

#### H. Kegiatan Pembelajaran

##### Pertemuan ke-1

##### A. Pendahuluan ( 5 menit )

- 1) Salam ,Doa



2) Pengkondisian kelas

3) Apersepsi,

Apakah yang dimaksudkan dengan lingkungan Hidup

Jawaban yang diharapkan adalah:

Pengertian lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di sekitar manusia yang memengaruhi perkembangan kehidupan manusia baik langsung maupun tidak langsung

4) Motivasi

Apa dampak yang timbul dari Asap yang ditimbulkan dari pembakaran secara liar terhadap lingkungan Hidup.

5) Penyampaian Tujuan pembelajaran :

Mengidentifikasi kerusakan lingkungan

Keterampilan berkomunikasi dan berdiskusi dalam mengklasifikasikan jenis sampah organik dan anorganik

Menjelaskan pencemaran lingkungan

Melakukan percobaan polusi air

**B. Kegiatan Inti (35 menit)**

Guru secara acak membagi peserta didik atas beberapa kelompok

Guru menyuruh peserta didik duduk menurut kelompoknya

### **1. Mengamati**

Membaca hasil studi dari berbagai laporan media mengenai kerusakan lingkungan, mendiskusikan secara kelompok untuk menemukan faktor penyebab terjadinya kerusakan.

### **2. Menanya**

Apakah yang dimaksud dengan kerusakan lingkungan dan apa saja penyebabnya

### **3. Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi)**

- Melakukan percobaan polusi air oleh detergen untuk menemukan daya tahan makhluk untuk kelangsungan kehidupannya. Mengumpulkan informasi sebagai bahan diskusi atau sebagai topik yang akan didiskusikan mengenai masalah kerusakan lingkungan
- Membuat usulan cara pencegahan dan pemulihan kerusakan lingkungan akibat polusi
- Studi literatur tentang jenis-jenis pencemaran lingkungan serta pengaruhnya terhadap kesehatan dan perubahan lingkungan

- Mendiskusikan tentang pemanasan global, penipisan lapisan ozon dan efek rumah kaca apa penyebabnya dan bagaimana mencegah dan menanggulangnya.

#### 4. Mengasosiasikan

- Menyimpulkan hasil pengamatan, diskusi, pengumpulan informasi serta studi literatur tentang dampak kerusakan lingkungan penyebab, pencegahan serta penanggulangannya.

#### 5. Mengkomunikasikan

- Usulan / himbauan tindakan nyata pelestarian lingkungan dan hemat energi yang harus dilakukan di tingkat sekolah dan tiap individu siswa yang dilakukan di rumah, sekolah, dan area pergaulan siswa
- Laporan hasil pengamatan secara tertulis
- Presentasi secara lisan tentang kerusakan lingkungan dan daur ulang limbah

#### C. Penutup (5 menit)

- Siswa menyimpulkan materi pembelajaran yang telah dipelajari
- Guru memberikan tugas rumah pada siswa untuk mencari penyebab terjadinya pencemaran pada air dan tanah serta dampaknya
- Guru memberikan pengayaan untuk mencari referensi dari berbagai sumber tentang etika terhadap lingkungan

### I. Penilaian

1. Jenis / Teknik Penilaian
  - a. Portofolio (Hasil , Rangkuman)
  - b. observasi Sikap
  - c. Performance/tes Praktik
  - d. Tes Tertulis ( Essay )
  - e. Lembar penilaian antar teman

#### 2. Penilaian Produk

##### Instrumen penilaian

- a. Instrumen Penilaian Portofolio
- b. Instrumen Penilaian Sikap
- c. Instrumen Penilaian Diskusi
- d. Instrumen penilaian produk
- e. Instrumen tes menggunakan tes tertulis uraian

**Lampiran 8****Surat-surat penelitian**

PANDUAN  
PRAKTIKUM

PENCEMARAN LINGKUNGAN



Untuk SMA Kelas X

IPA Semester Ganjil

2018 / 2019

## Lampiran 5

### KETERKAITAN ANTARA KEGIATAN MANUSIA DENGAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : X (Sepuluh) / 2

Sumber kompetensi : 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.

#### A. Teori

Gangguan hama pada tanaman padi tetap menjadi konstrain penting yang paling banyak menurunkan hasil dan bahkan menggagalkan panen di beberapa daerah sentra di tanaman padi. Salah satu hama yang penyebarannya cukup luas dan banyak merusak pertanaman padi akhir akhir ini adalah hama siput murbei atau keong- mas (*Pomacea canaliculata* L.) karna kerusakan yang ditimbulkannya dapat mencapai intensitas 13,2 - 96,5 %. Berbagai penanggulangan keong mas yang telah dilakukan, diantaranya pengendalian secara mekanik, kultur teknis atau budaya teknis, biologis, dan penggunaan ovisida kimia. Secara mekanis dengan memperhatikan pengolahan tanah, mengutip langsung telur dan keong mas dewasa. Budaya teknis dengan penggunaan pupuk dasar, biologis dengan pengembalaan itik dan ovisida nabati, serta penggunaan ovisida kimia dengan bahan kimia terbuat dari niclocamine aktif.

Pengendalian keong mas pada awalnya menggunakan ovisida kimia dapat melindungi tanaman padi dari serangan hama penyakit namun, bahan kimia berupa ovisida tersebut menimbulkan resistensi hama yang menyebabkan munculnya hama kedua dan resurgensi hama. Banyak pula dampak negatif dari penggunaan ovisida kimia baik terhadap lingkungan dan terbunuhnya organisme bukan sasaran.

Pengendalian keong mas saat ini adalah dengan memanfaatkan tanaman sebagai ovisida nabati. Penggunaan ovisida nabati ini diharapkan mampu mengurangi kerusakan lingkungan akibat penggunaan povisida kimia. Ovisida nabati juga memiliki kelebihan diantaranya mudah terurai, tidak meninggalkan residu di lingkungan, biayanya murah, dan toksisitas rendah sehingga relatif aman terhadap lingkungan. Senyawa pada tumbuhan yang dapat berperan sebagai ovisida alami adalah golongan sianida, saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid dan minyak atsiri.

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) memiliki banyak khasiat, mudah terurai, tidak meninggalkan residu di lingkungan, biayanya murah, dan toksisitas rendah sehingga relatif aman terhadap lingkungan, namun belum di budidayakan secara khusus. Kandungan zat aktif yang terdapat pada buah belimbing wuluh adalah flavonoid, saponin, tanin, glukosida, asam forminat, asam sitrat, dan beberapa mineral seperti kalsium dan kalium

## **B. Alat dan Bahan**

1. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi
  - a. blender
  - b. saringan
  - c. timbangan
  - d. kain kasa
  - e. toples
  - f. pengaduk ukuran besar
  - g. rotary evaporator
  - h. cawan petri sebanyak 21 buah
  - i. corong sebanyak 3 buah
  - j. gelas ukur ukuran 100 ml sebanyak 1 buah



- k. gelas ukur 10 ml sebanyak 1 buah
  - l. gelas ukur ukuran 1000 ml sebanyak 1 buah
  - m. pipet tetes sebanyak 1 buah
  - n. botol semprot ukuran 500 ml sebanyak 7 buah
  - o. aquades sekitar 700 ml
  - p. kamera, stopwatch dan
  - q. alat tulis.
2. Adapun bahan yang digunakan yaitu
- a. kertas label secukupnya,
  - b. buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)
  - c. etanol 96% sebanyak 2 liter dan
  - d. telur keong mas sebanyak 21 kelompok.

### C. Cara Kerja

#### 1. Tahap Persiapan

Peneliti menyiapkan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) segar sebanyak 4 kg dijadikan simplisia sebanyak 380 gram, etanol 96% sebanyak 2 liter, aquades sebanyak 700 ml, toples, pengaduk ukuran besar sebanyak 1 buah, kain kasa secukupnya, rotary evaporator, blender, saringan, kamera, botol semprot ukuran 500 ml sebanyak 7 buah, cawan petri sebanyak 21 buah dengan berat cawan petri 61,5 gr dan luas cawan petri 50,24 cm, gelas ukur 100 ml sebanyak 1 buah, gelas ukur 10 ml sebanyak 1 buah, gelas ukur 1000 ml sebanyak 1 buah, pipet tetes sebanyak 1 buah, corong sebanyak 3 buah, telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dengan berat 3 gr sebanyak 21 kelompok.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

##### a. Persiapan Sampel Telur Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.)

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) yang diambil di daerah hurun, jumlah populasi telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) dengan kriteria beratnya sekitar 3 gr, panjang kelompok telurnya sekitar 1-4 cm, lebar sekitar 1-2 cm, telur keong mas kemudian di preparasi dengan cara membersihkan kotoran yang menempel, lalu satu kelompok telur keong mas yang beratnya sekitar 3 gr dimasukkan kedalam masing-masing cawan petri, dan parameter yang diukur adalah daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.).

#### **b. Pembuatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)**

Pembuatan ekstrak diawali dengan pembuatan simplisia. Simplisia dibuat dengan cara mengeringkan sekitar 4 kg irisan buah belimbing wuluh dengan menjemur dibawah terik sinar matahari selama sekitar 2-3 hari, kemudian digiling dengan menggunakan blender sampai berbentuk serbuk halus, simplisia yang di dapat sebanyak 380 gr.

Setelah itu, untuk pembuatan ekstrak etanol buah belimbing wuluh dilakukan dengan cara simplisia di maserasi, yaitu merendam simplisia buah belimbing wuluh sebanyak 380 gr kedalam etanol 96% sebanyak 2 liter, di dalam wadah toples yang berukuran besar. Selama perendaman 2-3 hari, campuran tersebut diaduk secara berkelanjutan setiap jam sekali, lamanya perendaman ini mempengaruhi kekentalan dari hasil perendaman. Hasil perendaman ini disaring dengan menggunakan kain kasa untuk memperoleh filtrat hasil perendaman. Selanjutnya filtrat dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* untuk mendapatkan ekstrak buah belimbing wuluh dalam bentuk pasta dengan berat 38 gr. Setelah itu pasta buah belimbing wuluh diencerkan dengan aquades sesuai konsentrasinya masing-masing.

### c. Tahap Pembuatan Larutan Perlakuan

Konsentrasi larutan stok 100% sebanyak 100 ml diambil konsentrasi yang diinginkan dengan menggunakan pengenceran :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

$M_1$  : Konsentrasi larutan stok

$M_2$  : Konsentrasi larutan yang diinginkan

$V_1$  : Volume larutan stok

$V_2$  : Volume larutan yang diinginkan.

Untuk kelompok kontrol negatif yaitu 0% sebanyak 100 ml aquades, kontrol positif menggunakan pestisida kimia yaitu bentan dengan cara melarutkan 1,8 gr bubuk bentan kedalam 1000 ml air sedangkan untuk kelompok perlakuan digunakan 5 dosis larutan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yaitu  $KB_1$  : 1%,  $KB_2$  : 1,5%,  $KB_3$  : 2%,  $KB_4$  : 2,5 % dan  $KB_5$  : 3%, masing-masing dilarutkan dalam aquades hingga mencapai volume 100 ml selanjutnya konsentrasi yang telah dibuat dimasukkan kedalam botol semprot, serta cawan petri yang telah dilapisi daun talas diisi dengan kelompok telur keong mas sebanyak 1 kelompok dengan berat sekitar 3 gr.

### 3. Tahap penelitian

Aplikasi ekstraksi belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dilakukan dengan cara memasukkan 21 kelompok telur keong mas pada masing-masing cawan petri berdiameter 8 cm, untuk masing-masing ulangan pada setiap perlakuan yang terdiri dari tiga ulangan yaitu kontrol negatif dengan aquades 0%, kontrol positif dengan menggunakan bentan dan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan konsentrasi  $KB_1$  : 1%,  $KB_2$  : 1,5%,  $KB_3$  : 2%,  $KB_4$  : 2,5 % dan  $KB_5$  : 3%.

Selanjutnya disemprotkan sebanyak 0,5 ml ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) atau satu kali semprot pada telur keong mas

(*Pomacea canaliculata* L.) kemudian wadah ditutup dengan kain kasa dan diberi label. Hal tersebut dibiarkan selama 24 jam lalu dilakukan pengamatan terhadap kemampuan daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada masing-masing perlakuan. Selain itu juga mengamati perubahan morfologi terhadap telur hewan yang diuji seperti perubahan warna dan tekstur dari telur, pengamatan dilakukan selama 7-14 hari.

➤ **Uji ekstrak buah belimbing wuluh**

1. Siapkan 7 botol semprot, kemudian isi botol tersebut dengan masing-masing konsentrasi (kontrol negatif, kontrol positif, 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, dan 3%.) :

- ✓ Mengambil 100 ml aquades, tanpa diberi campuran lainnya lalu memasukkannya kedalam botol semprot.
- ✓ Mengambil bubuk bentan sebanyak 1,8 gr lalu melarutkannya kedalam aquades sebanyak 1000 ml, kemudian mengambil 100 ml dan dimasukkan kedalam botol semprot.
- ✓ Mengambil 1 ml ekstrak belimbing wuluh, kemudian menambahkan aquades sebanyak 99 ml sehingga volume mencapai 100 ml lalu memasukkannya kedalam botol semprot.
- ✓ Mengambil 1,5 ml ekstrak belimbing wuluh, kemudian menambahkan aquades sebanyak 98,5 ml sehingga volume mencapai 100 ml lalu memasukkannya kedalam botol semprot.
- ✓ Mengambil 2 ml ekstrak belimbing wuluh, kemudian menambahkan aquades sebanyak 98 ml sehingga volume mencapai 100 ml lalu memasukkannya kedalam botol semprot.

- ✓ Mengambil 2,5 ml ekstrak belimbing wuluh, kemudian menambahkan aquades sebanyak 97,5 ml sehingga volume mencapai 100 ml lalu memasukkannya kedalam botol semprot.
  - ✓ Mengambil 3 ml ekstrak belimbing wuluh, kemudian menambahkan aquades sebanyak 97 ml sehingga volume mencapai 100 ml lalu memasukkannya kedalam botol semprot.
2. Menyiapkan cawan petri sebanyak 21 buah dan melapisi semua cawan petri dengan daun talas lalu memasukkan 1 kelompok telur keong mas ke dalam masing-masing cawan petri, pengamatan dilakukan 24 jam sekali, kemudian menghitung berapa jumlah telur keong mas yang mati.
  3. Mengamati perubahan morfologi terhadap telur hewan yang diuji seperti perubahan warna dan tekstur dari telur. Telur keong mas dinyatakan mati apabila telur keong mas tidak menetas dalam jangka waktu 7-14 hari, dengan ciri warna telur keong mas menjadi putih, berbau busuk dan kadang ditumbuhi jamur pada cawan petri.
  4. Memasukkan hasil pengamatan kedalam tabel hasil pengamatan

#### D. Hasil Pengamatan

Tabel hasil pengamatan sebagai berikut :

Konsentrasi	Jumlah telur yang tidak menetas			total	Rata-rata	Rat-rata dalam %
	Pengulangan					
	1	2	3			
1%						
1,5%						
2%						
2,5%						
3%						
K -						
K +						
Total						

Total telur tidak menetas = Jumlah seluruh telur tidak menetas konsentrasi tertentu pada setiap konsentrasi

Rata-rata telur tidak menetas = \_\_\_\_\_  
= \_\_\_\_\_

Rata-rat dalam bentuk %

= \_\_\_\_\_ x 100 %.

**Tabel Kriteria ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai ovisida keong mas (*Pomacea canaliculata* L.)**

No	Rentang	Keterangan
1	0 -7	Rendah
2	7,1 – 14	Sedang
3	14,1 - 21	Tinggi

Soal :

1. Berapakah jumlah telur keong mas yang menetas pada konsentrasi 1%, 2,5%, dan 3% ?
2. Berapakah jumlah telur keong mas yang tidak menetas pada konsentrasi 1,5% dan 2% ?
3. Senyawa apa yang terkandung dalam ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sehingga dapat menghambat daya tetas telur keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) ?
4. Tuliskan macam-macam pestisida nabati yang kamu ketahui ?
5. Tuliskan ciri-ciri telur keong mas yang tidak menetas ?